new 25

# Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

179 - MARZO 1995 - L. 6.500

Sped. in abb. post. gruppo III

anteprima

## IL LASER CHE DISEGNA!

*Novità*

## LA VALIGETTA ANTISCIPPO

super-scherzo

## IL CIRCUITO ESPLOSIVO

**BETA TESTER**

**CONTROLLER 220V**

**PROVACAVI INTELLIGENTE**

**FILTRO DI RETE**

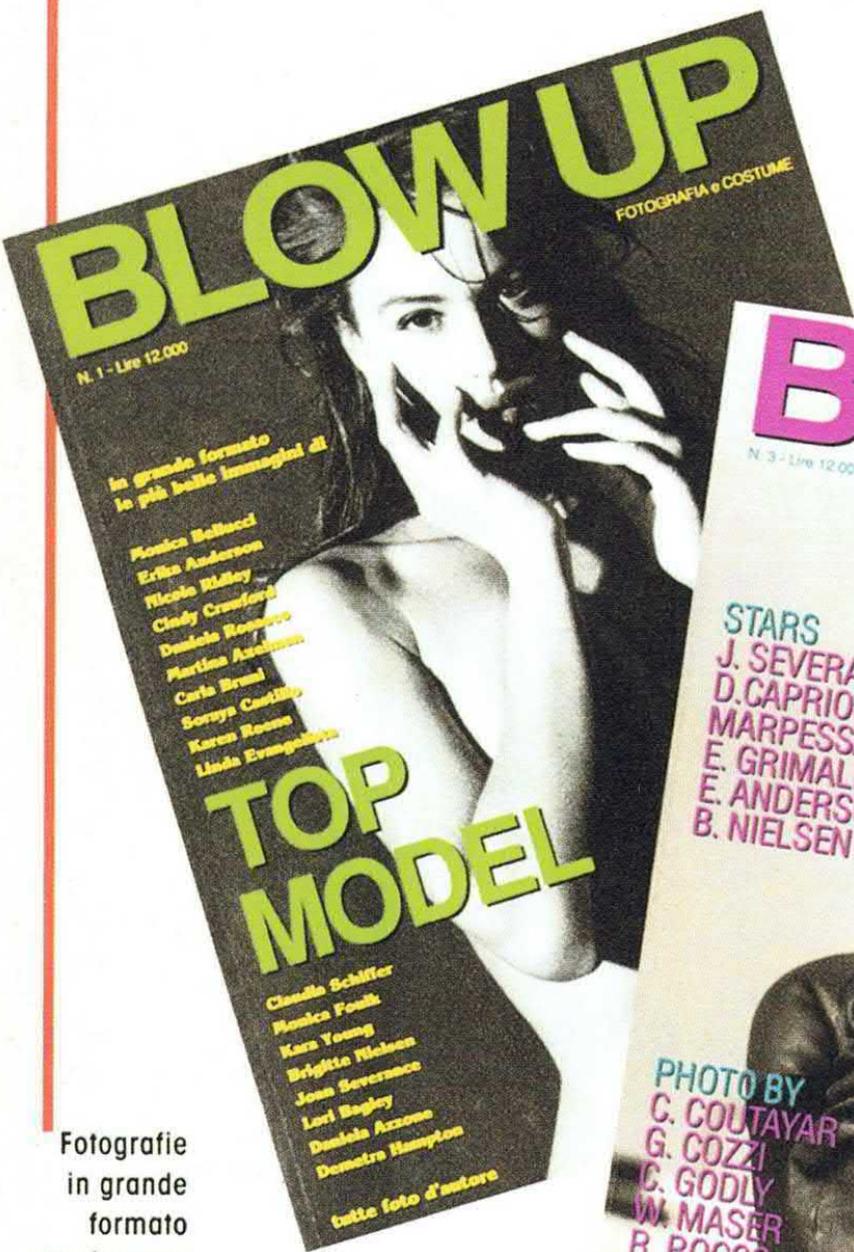
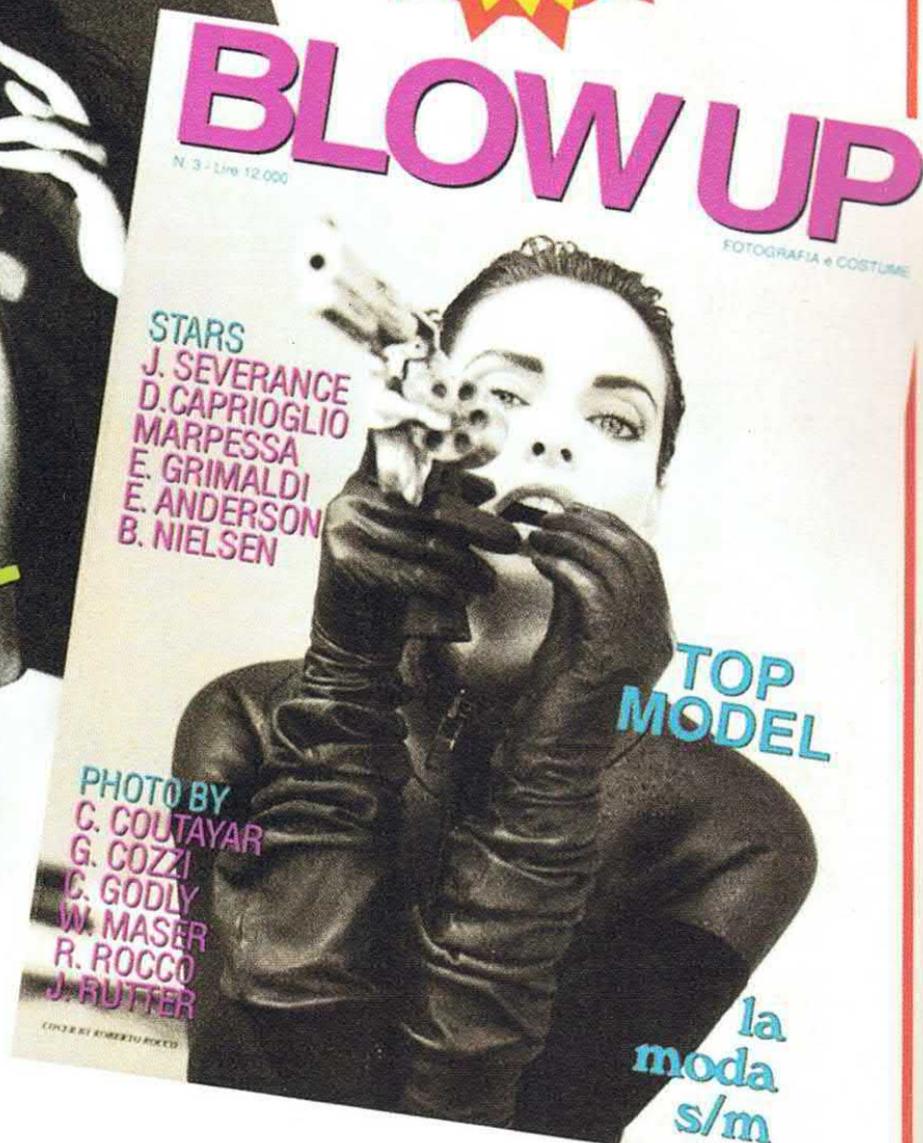
**NOTE DI ILLUMINOTECNICA**

ERICSSON

# LE FOTO DELLE PIÙ BELLE RAGAZZE DEL MONDO

IN UNA STRAORDINARIA RIVISTA DI FOTOGRAFIA E COSTUME

**chiedi in edicola il n. 5!**

Le modelle più famose fotografate senza veli con grande classe

Fotografie in grande formato per i poster dei tuoi sogni

LE RAGAZZE PIÙ BELLE DEL PIANETA NELLE STUPENDE IMMAGINI DEI PIÙ BRAVI FOTOGRAFI DI MODA!

**in tutte le edicole!**

# SOMMARIO

**Direzione**
Mario Magrone

**Redattore Capo**
Syra Rocchi

**Laboratorio Tecnico**
Davide Scullino

**Grafica**
Nadia Marini

**Collaborano a Elettronica 2000**
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

**Redazione**
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
**Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18**
**tel. 02/781717**

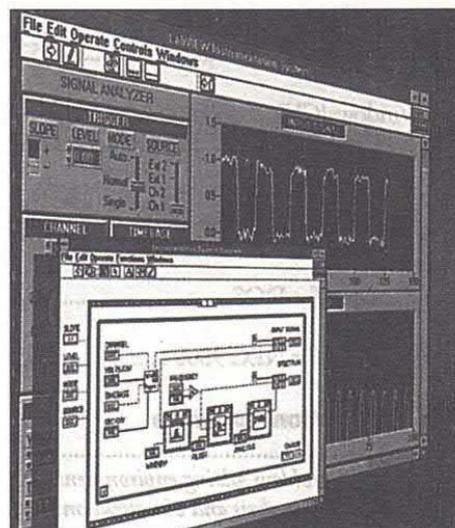


## 4
**220V CONTROLLER**
Collegato sulla linea di alimentazione di apparecchi funzionanti a 220 volt consente di farli lavorare a metà o a piena potenza.

## 9
**IL CIRCUITO ESPLOSIVO**
Uno scherzo di sicuro effetto tutto da personalizzare: riproduce un avviso vocale, quindi accende la miccia di un petardo ...e salta!

## 20
**E LUCE FU!**
Il regno della luce (quella profana...): un po' di illuminotecnica e le idee by Philips per vederci molto spendendo poco.

## 25
**BETA TESTER**
Ovvero un circuitino economico ed un metodo sicuro per conoscere il guadagno statico di gran parte dei transistor bipolari.

## 32
**LA VALIGETTA ANTISCIPPO!**
Il miglior antifurto per 24ore: se ve la tolgono di mano c'é la sirena; se il ladro non la molla

potete comandarle di fulminarlo.

## 42
**FIGURE AL LASER**
Il sistema per disegnare cerchi, ellissi, ecc. con un puntatore laser: circuito driver e accorgimenti per la deviazione del raggio.

## 52
**PROVA CAVETTI**
Un microcontrollore ST6215 per un tester di cavi che apprende la configurazione e dice se quelli innestati successivamente sono OK.

## 58
**FILTRO DI RETE**
Un filtro ad hoc per lasciarsi alle spalle disturbi ed extratensioni che aggrediscono gli apparecchi collegati alla reteluce.

Copertina: Ericsson courtesy.
Rubriche: Lettere 3, News 18, Mostre Mercato 50, Libri 57, Annunci 64.

# pc 1208-2

L'inglese Power Computing e l'americana DKB, aziende leader nella produzione di accessori per Amiga, hanno unito le proprie forze per progettare la più versatile espansione di memoria a 32-bit per Amiga 1200. La scheda PC1202-8 unisce incredibili prestazioni ad una eccezionale convenienza.

**Tecnologia SIMM** - La PC1202-8 usa memoria a 32-bit nel formato standard SIMM, ed accetta moduli da 2Mb, 4Mb e 8Mb.

**Zero Wait State** - La PC1202-8 non lascia il processore in attesa di dati: il tuo Amiga 1200 andrà sempre al massimo della velocità. Aggiungendo una PC1202-8 il tuo computer avrà un incremento della velocità fino al 219%.

**Real Time Clock** - Mantiene ora e data memorizzate anche a computer spento grazie al clock con batteria.

**FPU ultra veloce** - Grazie al coprocessore 68882 incorporato le operazioni di calcolo intensive vengono accellerate fino a cinquanta volte. La PC1202-8 viene fornita con FPU (Floating Point Unit) a 33 o 40MHz.

**Facile da montare** - In pochi minuti, senza smontare il case del computer e senza invalidare la garanzia.

**PCMCIA Friendly** - Al contrario di altre schede di espansione la PC1202-8 può essere configurata per evitare conflitti con eventuale memoria installata nello slot PCMCIA del tuo Amiga 1200.

| Prodotto | Prezzo |
|---|---|
| PC1202-8 0 RAM No FPU | lire 193.000 |
| PC1202-8 2MB RAM + FPU 68882 33MHZ | lire 549.000 |
| PC1202-8 4MB RAM + FPU 68882 33MHZ | lire 699.000 |
| PC1202-8 8MB RAM + FPU 68882 33MHZ | lire 1.199.000 |
| PC1202-8 2MB RAM + FPU 68882 40MHZ | lire 609.000 |
| PC1202-8 4MB RAM + FPU 68882 40MHZ | lire 841.000 |
| PC1202-8 8MB RAM + FPU 68882 40MHZ | lire 1.259.000 |

**Desidero ricevere i seguenti prodotti** (se necessario usare un altro foglio):

........................................................................

........................................................................

........................................................................

........................................................................

❑ Pagherò l'importo complessivo (più le spese di spedizione) alla consegna
❑ Allego assegno bancario non trasferibile intestato a "**Computerland Srl**"
❑ Allego fotocopia di vaglia postale indirizzato a "**Computerland Srl - C.so Vittorio Emanuele 15 - 20122 Milano**"

**Nome e cognome** ....................................................
**Indirizzo** ....................................................
**Città e provincia** ....................................................
**Cap** .................... **Telefono** ....................................

**Sono possessore di** (fare una croce accanto ai nomi):
❑ A500 ❑ A500+ ❑ A600 ❑ A1200 ❑ A2000
❑ A3000 ❑ A4000/030 ❑ A4000/040 ❑ CDTV ❑ CD32
❑ Hard disk ❑ Stampante ❑ CD Rom ❑ Drive esterno

# xl drive

I nuovi Drive XL 1,76MB della Power Computing possono essere usati su ogni Amiga dotato di Kickstart 2.0 o superiore. Ecco le loro caratteristiche:

**Formattazione 1,76Mb** - Usando dischetti ad alta densità è possibile immagazzinare 1,76Mb di dati su un singolo floppy disk HD da 3 1/2.

**Funziona come un drive standard** - Inserendo un dischetto formattato Amiga da 880Kb esso verrà letto come in un normale drive Amiga.

**Compatibilità con dischi formato PC** - Usando un apposito driver software (*CrossDos*, incluso nel WorkBench 2.1 e 3.0) il drive XL può leggere e scrivere su dischetti in formato MsDos ad alta densità da 1,44Mb.

**Occupa poco spazio** - Non è più largo di un normale disk drive Amiga da 880K. Adotta il meccanismo di alta densità e alta qualità della Sony.

**Facile da montare** - Il drive XL esterno si connette semplicemente con un cavo nella presa posta sul retro del tuo Amiga ed è dotato di connettore passante per il collegamento di drive aggiuntivi. La versione interna si sostituisce o si aggiunge ai tuoi drive esistenti; l'installazione richiede solo pochi minuti senza saldature.

**Compatibilità software** - Il drive XL è totalmente compatibile con tutto l'hardware e il software.

| Prodotto | Prezzo |
|---|---|
| DRIVE XL ESTERNO | lire 269.000 |
| DRIVE XL INTERNO PER AMIGA 1200 | lire 252.000 |
| DRIVE XL INTERNO PER AMIGA 4000 | lire 269.000 |

# megachip

ESAURITO

Aumenta la chip Ram del tuo Amiga 500 o 2000 fino a 2Mb con questo upgrade prodotto dalla DKB. MegaChip rende disponibile al sistema 2Mb di chip ram sfruttando 1Mb di sua memoria interna e prelevando il resto necessario da ram di qualsiasi altro tipo installata nel sistema.
La soluzione ideale per i possessori di A500/2000 che utilizzano programmi di grafica e sono perennemente a corto di chip ram. L'installazione non richiede saldature.

| Prodotto | Prezzo |
|---|---|
| MEGACHIP RAM PER A500/2000 | lire 416.000 |

# disk expander

Un innovativo programma per tutti gli Amiga, in grado di raddoppiare la capacità dei vostri floppy e hard disk. Le capacità di compressione di Disk Expander variano dal 30% al 70% a seconda del tipo di dati memorizzati e dell'algoritmo selezionato, con una media del 50%.

**Facile da installare** - L'installazione richiede solo pochi minuti, grazie ad una pratica interfaccia utente grafica. Disk Expander resterà sempre residente in memoria e trasparente a qualsiasi altra applicazione.

**Compatibile ed affidabile** - Funziona con qualsiasi tipo di drive (IDE, SCSI, floppy e persino con la Ram Disk) e con ogni Amiga (anche con Kickstart 1.3). Nessun pericolo di perdita di dati.

**Configurabile** - L'utente può scegliere il livello di compressione desiderata per trovare un giusto compromesso tra efficienza e velocità. Il programma è facilmente espandibile: basta aggiungere nuove librerie di compressione.

| Prodotto | Prezzo |
|---|---|
| DISK EXPANDER | lire 89.000 |

**COMPUTERLAND**
**C.so Vitt. Emanuele 15 - 20122 Milano**
**Tel. 02-76001713 - Fax. 02-781068**
**Tutti i prezzi sono Iva compresa ed escluse le spese di spedizione. Si effettuano spedizioni contrassegno.**

**Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno publicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.**

## SENZA OSCILLOSCOPIO

Sto realizzando l'apparecchio per l'elettroanalgesia che avete pubblicato in Gennaio 1995 ed ho notato che non avete indicato la potenza del trasformatore di uscita. Inoltre, non ho l'oscilloscopio e vorrei sapere come procedere alla taratura con strumenti alternativi.

Umberto De Luca - Aci S. A. (CT)

*Ci scusi per l'imprecisione. Il trasformatore può essere scelto da 4 o 5 VA, mentre per il milliampérometro non ci sono problemi: basta metterlo in serie all'uscita degli impulsi, ovvero alla R14.*

*Quanto alla taratura, è ovvio che se fosse stato possibile affettuarla senza l'oscilloscopio avremmo spiegato nell'articolo come farla. Purtroppo per ricavare l'esatta ampiezza degli impulsi occorre proprio l'oscilloscopio. La misura può essere fatta, anche se con poca precisione, con un multimetro disposto alla misura delle tensioni alternate con fondo scala di 10 o 20 volt.*

*Per la larghezza degli impulsi invece si può ricorrere ad un frequenzimetro, la cui sonda va posta tra il piedino 12 dell'U1 e massa; in tal caso occorre regolare R6 per un valore compreso tra 3.300 e 10.000 Hz.*

## MOSFET MANIA!

Recentemente ho realizzato l'amplificatore a mosfet 100/150W (nov/dic. '91). Vorrei sapere se è possibile sostituire i transistor piloti con FET BF245 allo scopo di migliorare le caratteristiche sonore. E poi vorrei montare due coppie di finali; posso farlo?

Ancora, posso modificare il finale di giugno/luglio 1991 sostituendo i finali IRF con quelli Hitachi? Quale soluzione, tra questi suona meglio?

Andrea Terrenzani - Zugliano (UD)

*Dunque, sostituire i transistor bipolari con mosfet non è una buona idea, e ciò per due motivi: il circuito non suonerebbe meglio, e poi i BF245 come polarità equivalgono a degli NPN, non ai PNP (usati nel circuito originale).*

*Quanto allo sdoppiamento dei finali, è una cosa fattibile: basta metterli in parallelo (base ed emettitore) prevedendo per ciascuno una resistenza di gate analoga a quella che lo schema prevede*

*per i due finali di base. Ovviamente i mosfet N devono andare insieme, e lo stesso vale per quelli P. La corrente a riposo può essere di 60÷80 milliampére.*

*Quanto al finale di giugno/luglio 1991, nulla vieta di cambiare gli IRF140 e 9140 con gli Hitachi 2SK135 e 2SJ50; consideri ovviamente la differenza tra le piedinature. E poi, circa la resa acustica, non è cosa che possiamo dirle noi: ogni apparato audio suona meglio per alcuni (e con un certo tipo di musica...) e peggio per gli altri.*

**CHIAMA**
**02-78.17.17**

**il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18**

## IL BROMOGRAFO REGOLABILE

Sto costruendo il bromografo presentato nella rivista di maggio 1990. Sono soddisfatto dello schema però vorrei sapere se è possibile, con qualche accorgimento, rendere regolabile il tempo del timer entro certi limiti.

Filippo Luchetta - Besenello (TN)

*E' possibile regolare il tempo dell'SAB0529 agendo sui livelli dei piedini di controllo 5, 6, 7. La tabella allegata mostra i tempi ottenibili in funzione dei livelli (alto=H, basso=L) logici dei tre piedini.*

| 5 | 6 | 7 | tempo a 50Hz |
|---|---|---|---|
| L | L | L | 63 sec. |
| L | L | H | 189 sec. |
| L | H | L | 630 sec. |
| L | H | H | 1890 sec. |
| H | L | L | 63 min. |
| H | L | H | 189 min. |
| H | H | L | 630 min. |
| H | H | H | 1890 min. |

## COME TROVARE L'INTEGRATO

Sto cercando di capire se esiste ancora in commercio il TMS1121 (Texas) poichè mi serve come ricambio per un circuito in cui si è guastato. So che ne esiste una versione ma è in contenitore diverso dal solito.

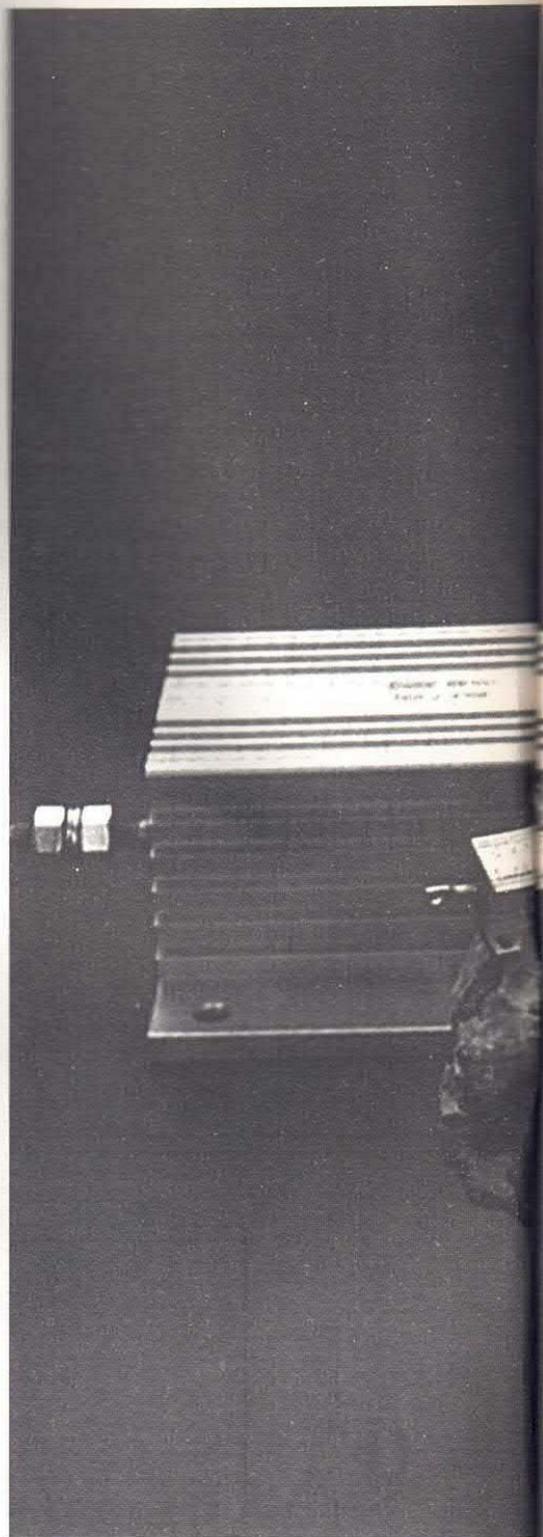
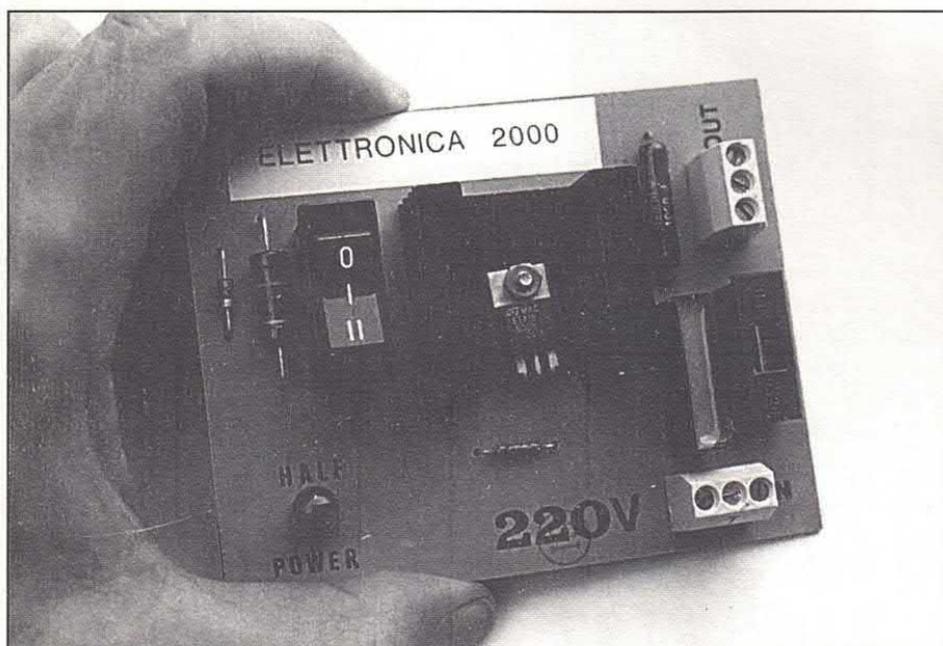
Non avete il recapito di un distributore Texas Instruments, a cui posso rivolgermi per avere più informazioni?

Michelangelo Cancella - Enna

*Un indirizzo utile lo avremmo, anche se si tratta di un distributore di Milano: Silverstar-Celdis, V.le Fulvio Testi 280, tel. 02/661251, fax 02/66101359.*

# 220V CONTROLLER

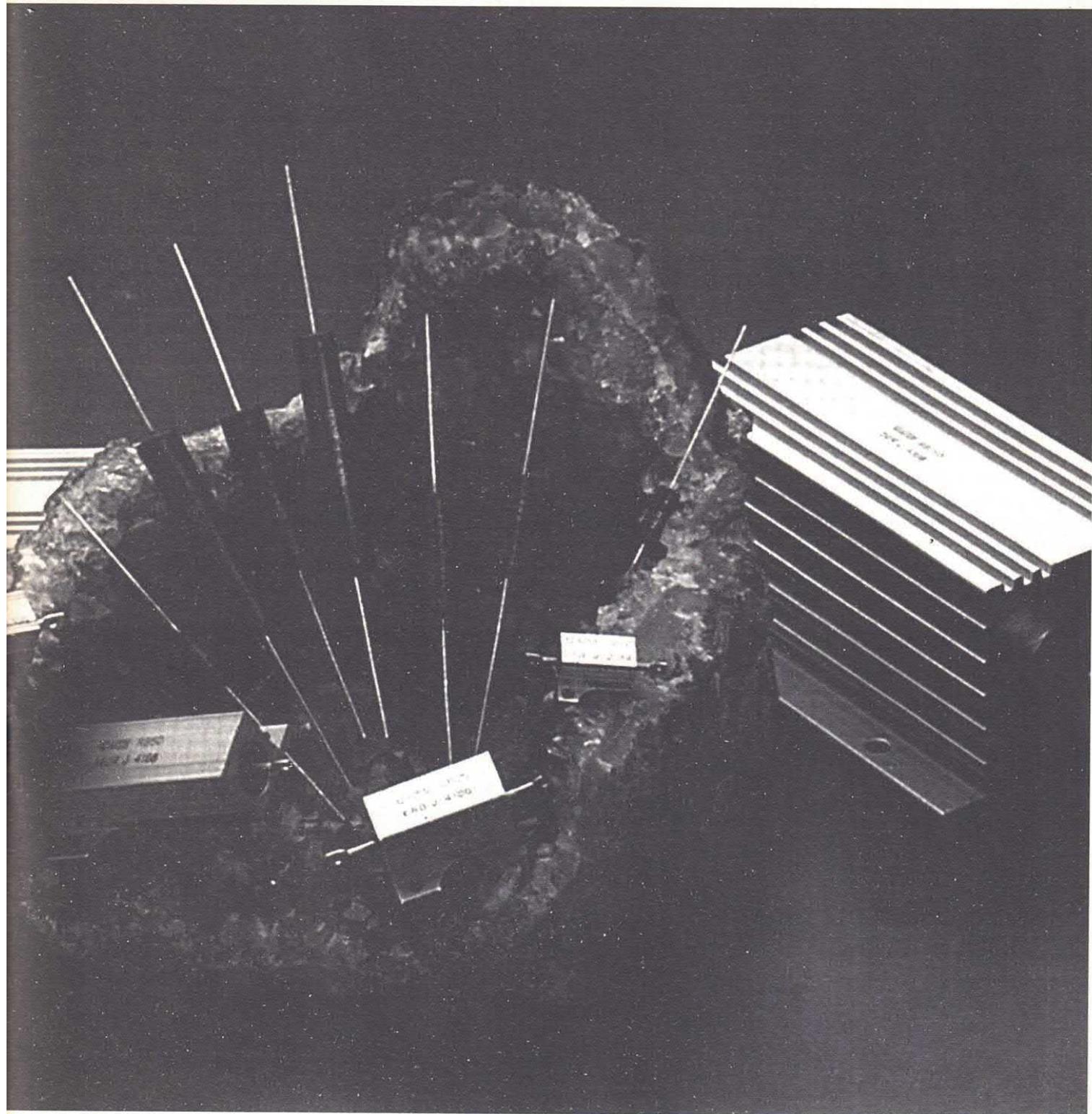
PER METTERE IN STANDBY O SPEGNERE MOMENTANEAMENTE APPARECCHI-FUNZIONANTI A TENSIONE DI RETE CHE CONVIENE SEMPRE LASCIARE ATTACCATI; UN APPOSITO COMANDO PERMETTE DI ISOLARE, FAR LAVORARE A META' POTENZA, O A PIENA POTENZA L'UTILIZZATORE. IDEALE PER SALDATORI, STUFETTE, FERRI DA STIRO.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Non di rado, elettrodomestici ed elettroutensili vengono lasciati a lungo collegati accesi alla rete elettrica dei 220 Volt anche quando non è strettamente necessario, magari per il vantaggio di poterli avere sempre pronti nel momento del bisogno o allorché si è distolti dal loro uso per qualche motivo.

Circostanze non inconsuete per chi deve accudire alle faccende domestiche. Basti pensare ai tanti panni bruciati o alle tavole da stiro carbonizzate perché si è dovuti correre a rispondere al telefono o al citofono; alla stufetta scordata accesa per disattenzione allontanandosi o, peggio ancora, per la smodata esigenza di mantenere a tutti i costi l'ambiente riscaldato, in barba ai predicatori del consumo intelligente.

E in cucina poi, non di meno, le dimenticanze e gli sperperi di corrente sono all'ordine del giorno quando si tratta di adoperare friggitrici, piastre grill, tostiere macchinette per il caffè espresso e fornellini elettrici. Alla fine, le ripercussioni sulla spesa energetica e sulla durevole efficienza degli apparecchi stessi sono notevoli.

Può risultare allora molto conveniente predisporre tali apparecchiature, nei periodi di non utilizzazione, in uno stato di preaccensione (stand-by) a potenza ridotta e solo all'occorrenza, farle funzionare a pieno regime.

Consigliabile è pure abbassare la luminosità dl una o più lampadine ad

incandescenza nei locali scarsamente frequentati ma che non possono rimanere al buio.

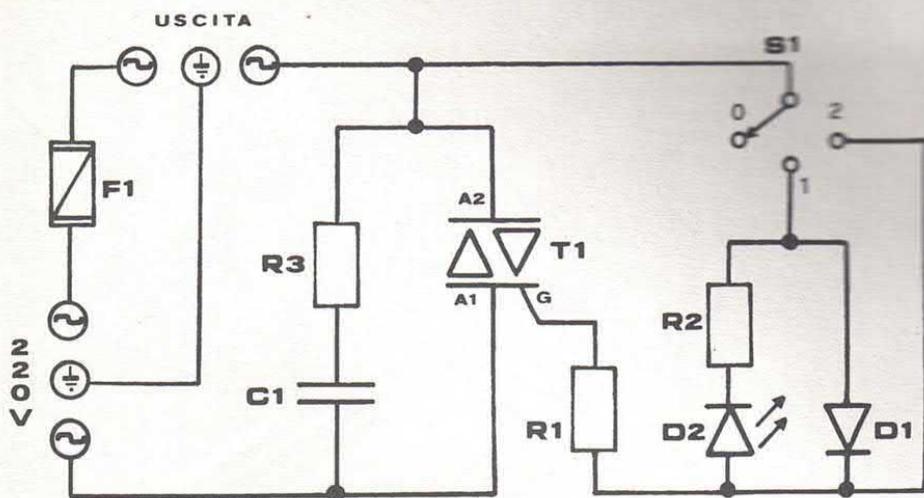
Da queste molteplici premesse, è nata l'idea di costruire un praticassimo limitatore elettronico della corrente alternata, autoprotetto e capace di controllare carichi fino a 2000 Watt.

Sicuramente una soluzione ottimale anche per gli appassionati di bricolage che, per esempio, potranno ridurre nelle pause lavorative, l'alimentazione di molti elettroutensili funzionanti a 220 Volt come: saldatori, pistole termiche (incollatrici, sverniciatrici, levatappezzeria), pirografi, seghetti per il taglio del polistirolo ed altri ancora.

## SCHEMA ELETTRICO

Tutti i componenti del progetto sono di facile reperibilità e basso costo. In particolare, vengono impiegati: un interruttore controllato allo stato solido ad alta velocità del tipo TRIAC; un LED rosso, spia dello stato di "half power"; un diodo raddrizzatore; un condensatore; tre resistenze; un fusibile di protezione; un deviatore unipolare a tre posizioni.

Com'è noto, la tensione di rete presente nelle nostre abitazioni è alternata, possiede una frequenza di 50 Hertz e la sua forma d'onda è una sinusoide.

## schema elettrico

Pertanto, lungo una linea elettrica bifilare chiusa su di un carico utilizzatore, si susseguono periodicamente le semionde positive e negative di questa tensione.

### TUTTA LA SINUSOIDE

Quando su di un filo è presente la semionda positiva, sull'altro si ha la corrispondente semionda negativa e viceversa. Nell'istante in cui le due semionde riescono a completare il loro ciclo, ai capi del carico si sviluppa la massima potenza.

Il TRIAC (TRIode Alternate Current) è un dispositivo a semiconduttore con tre terminali (Anodo 1, Anodo 2, Gate) che si comporta come un diodo multigiunzione a conduzione bilaterale lasciando circolare sia correnti positive sia negative (Anodo 2 positivo rispetto all'Anodo 1 e viceversa), con valori positivi o negativi della corrente e della tensione di gate.

Costruttivamente, la sua struttura è paragonabile a quella di due SCR collegati in antiparallelo (catodo dell'uno rivolto verso l'anodo dell'altro e viceversa) e con il gate in comune.

In tal modo, entrambi i semiperiodi di un ciclo di corrente alternata possono essere gestiti in perfetta simmetria.

### A MEZZA POTENZA

Ora, se il deviatore S1 è nella posizione "1", il diodo raddrizzatore D1 (la cui conduzione è unidirezionale) lascia passare soltanto le semionde positive della tensione di rete, le quali vanno ad eccitare il gate del TRIAC. Quest'ultimo chiude così i 220 Volt della rete elettrica sul carico applicato in uscita.

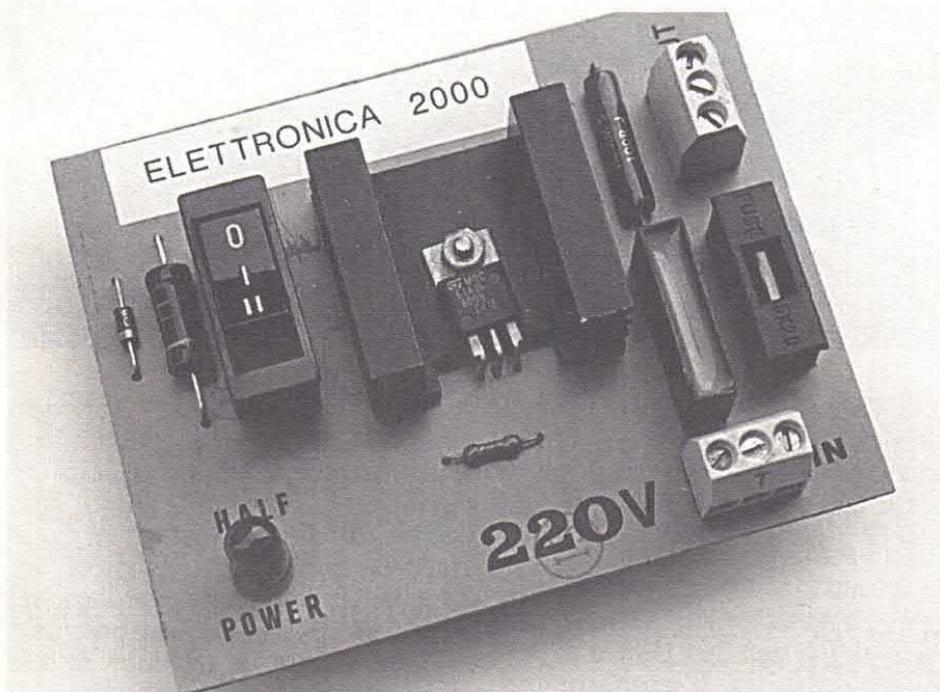
All'opposto, durante le semionde negative, il diodo D1 resta interdetto bloccando il funzionamento del TRIAC che conseguentemente apre il circuito di alimentazione. Si ottiene così il dimezzamento della potenza erogata. L'accensione del LED D2 segnala questa particolare condizione operativa.

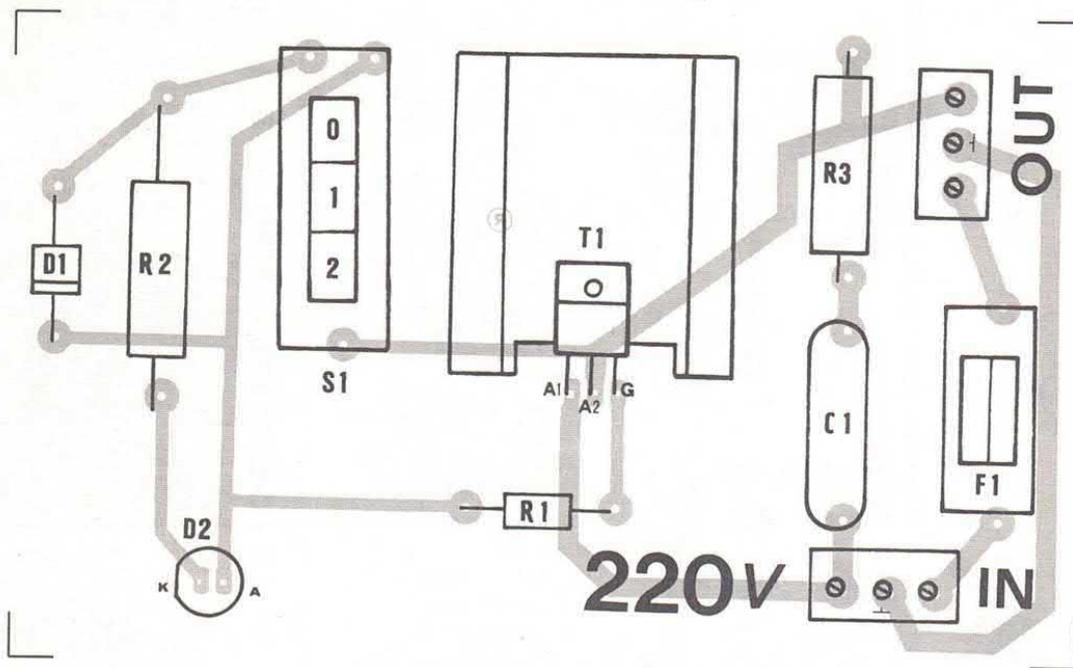
Con il deviatore S1 in posizione "2", il gate del TRIAC è invece attraversato da entrambe le semionde della tensione alternata, per cui il carico viene pienamente alimentato.

Infine, in posizione "0" (OFF), il deviatore S1 isola il gate di comando del TRIAC dal resto del circuito e l'effetto è quello di un normale interruttore aperto, ossia carico scollegato dalla rete elettrica. I componenti R3 e C1, posti in parallelo agli anodi A1 e A2 del TRIAC, svolgono una funzione importantissima nel caso in cui il dispositivo utilizzatore applicato sull'uscita sia un motore e Infatti, per i carichi di natura induttiva, esiste sempre uno sfasamento tra corrente e tensione di linea.

### LA PROTEZIONE DEL TRIAC

Per tale motivo, quando il TRIAC commuta nello stato di interdizione e apre il circuito anodico A1-A2, ai suoi capi risulta ancora presente una certa tensione di rete.

Se questa extratensione assume un elevato rapporto di salita dv/dt (V/μs) e oltrepassa il valore di breakover V(BO) del componente, può re-

**Con un deviatore a posizione centrale si può decidere se disattivare il carico, alimentarlo a metà o a piena potenza. Un diodo luminoso ci indicherà la condizione di lavoro (metà/piena potenza).**

# disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R1 = 180 ohm ½ W - 5%**
**R2 = 27 Kohm 2 W - 5%**
**R3 = 100 ohm 2 W - 5%**

**C1 = 100 nF poliestere 630V**

**D1 = 1N4007**
**D2 = LED rosso 8 mm.**

**T1 = TRIAC BTA 16/600B (600V/16A)**

**S1 = deviatore unipolare a tre posizioni**

**F1 = fusibile 10A**

**Il triac va montato su un dissipatore avente resistenza termica non maggiore di 10 °C/W, interponendo uno strato di pasta al silicone tra i due, allo scopo di migliorare lo smaltimento del calore.**

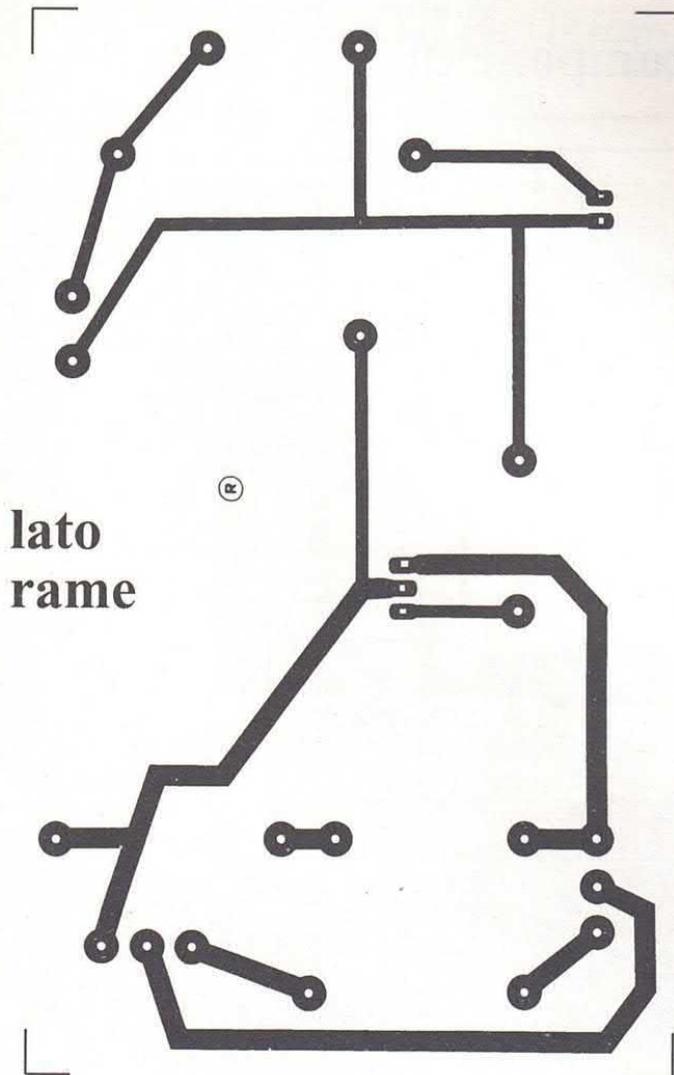
triggerare il TRIAC in modo spurio, forzandone lo stato di conduzione.

La rete di smorzamento R3-C1 serve proprio a prevenire questo tipo di inconveniente.

## NOTE COSTRUTTIVE

La realizzazione pratica di questo progetto è molto semplice; richiede pochissimo tempo ed un'esigua spesa economica per l'acquisto dei

## L'ELEMENTO DI COMMUTAZIONE

**Il triac (TRIode Alternate Current) è un dispositivo a semiconduttore con tre terminali (Anodo 1, Anodo 2, Gate) che si comporta come un diodo multigiunzione PNPN a conduzione bilaterale: lascia circolare sia correnti positive sia negative (Anodo 2 positivo rispetto all'Anodo 1 e viceversa) con valori positivi o negativi della corrente e della tensione di gate.**
**Costruttivamente la sua struttura è paragonabile a quella di due SCR collegati in antiparallelo (catodo dell'uno rivolto verso l'anodo dell'altro e viceversa) con i due gate in comune, quindi comandabili da un unico elettrodo. In tal modo entrambi i semiperiodi di un ciclo di corrente alternata possono essere gestiti in perfetta simmetria dal componente di commutazione.**

La traccia del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1). Consigliamo di ricorrere alla fotoincisione usando questo disegno. Se volete cambiarlo o fare lo stampato a mano, rispettate la distanza tra le piste sottoposte alla 220V (almeno un paio di millimetri) e lo spessore delle stesse (3 millimetri).

componenti.

Per il montaggio è bene utilizzare l'apposito circuito stampato (di cui viene riportato in scala 1:1 il disegno delle piste di rame), non solo per evitare errori di cablaggio, ma soprattutto, essendo il dispositivo collegato direttamente alla tensione di rete, per non incorrere in eventuali cortocircuiti pericolosissimi per l'incolumità personale e per l'integrità dei medesimi componenti elettronici.

Come prima operazione si possono saldare le resistenze, il condensatore, le morsettiere, il portafusibile, i diodi (nel LED, il catodo corrisponde al terminale più corto; nel raddrizzatore 1N4007, al reoforo situato sul lato dell'involucro contrassegnato da una fascetta bianca).

Per ultimo va montato il TRIAC, fissato su un'adeguata aletta di raffreddamento. Il tipo di TRIAC da impiegare sarà scelto in base alla natura ed alla potenza del carico che dovrà controllare. Si raccomanda comunque di prendere un buon margine di sicurezza del 50% sui valori di corrente e tensione del TRIAC utilizzato.

## QUALE TRIAC

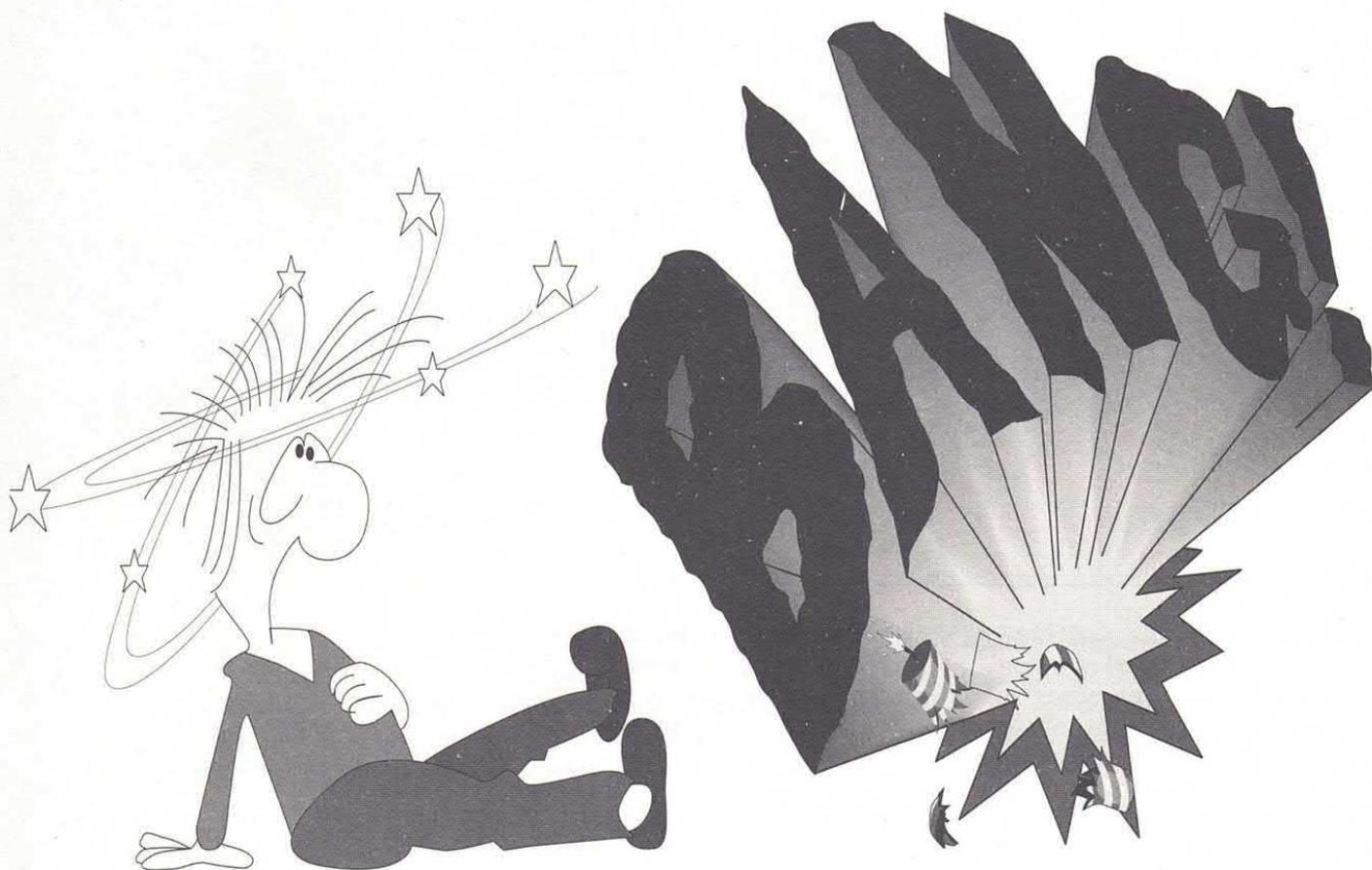
Nel prototipo di laboratorio è stato inserito il modello BTA 16/600B, da 600 Volt - 16 Ampere. L'intero dispositivo può anche essere alloggiato in un idoneo mobiletto di materiale isolante; in tal caso, sul pannello frontale vanno sistemati il deviatore S1 ed il diodo LED spia, mentre sul retro della scatola si posizionano la presa di corrente d'uscita e il gommino passacavo del filo di alimentazione dei 220 Volt.

Un'ultima, importante avvertenza: poiché il circuito si collega direttamente alla rete di distribuzione dei 220 Volt, quando si trova sotto tensione è pericolosissimo toccare con le mani i componenti elettronici, se ne potrebbe ricevere una forte scossa elettrica.

□

# IL CIRCUITO ..."ESPLOSIVO"

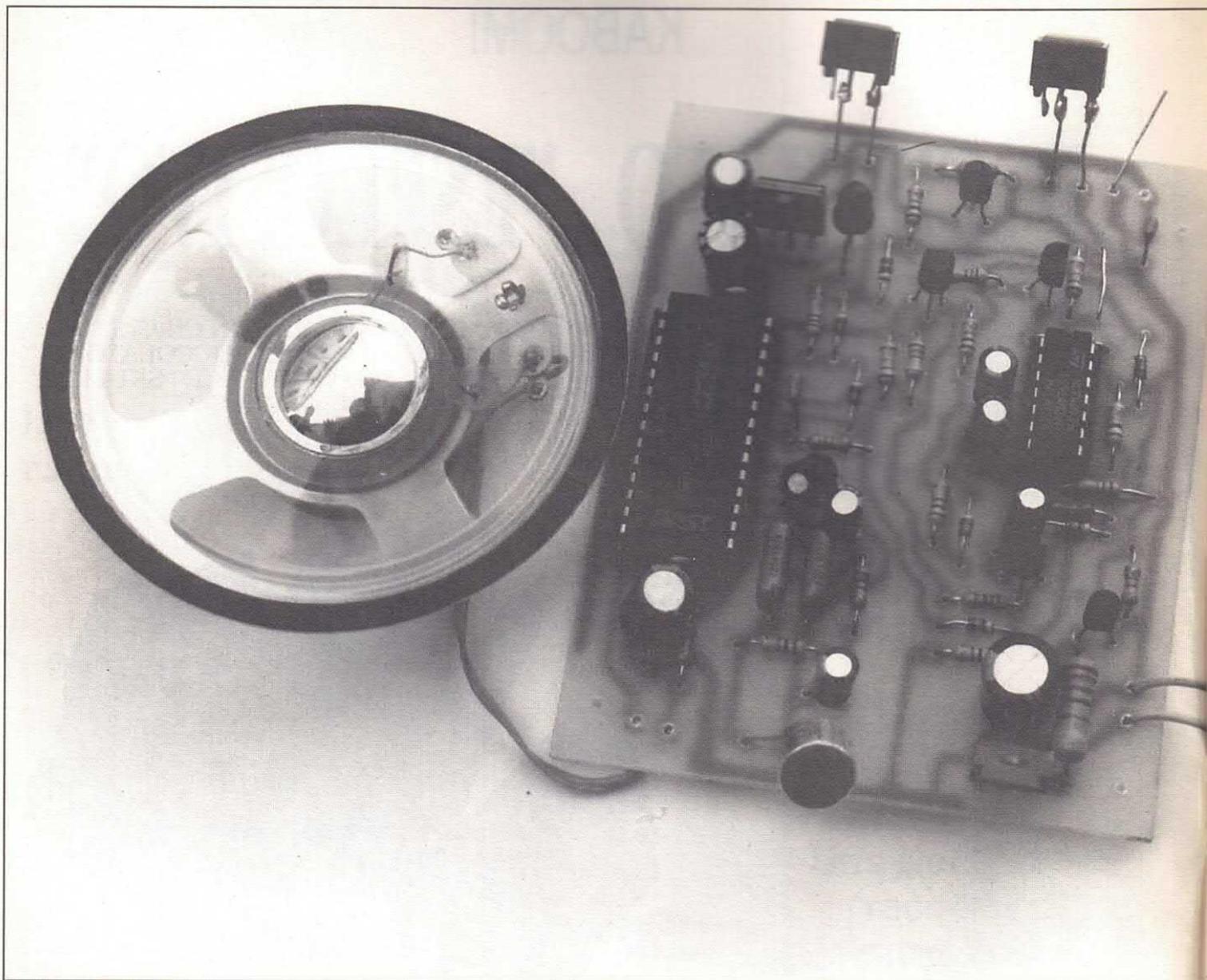
A FURIA DI DIRLO, L'ABBIAMO FATTO: "DOBBIAMO PROGETTARE UN CIRCUITINO SPECIALE, QUALCOSA DI NUOVO (SENZA IL GIOCO E SENZA IL CIOCCOLATO), INSOMMA DI ESPLOSIVO..!" FINCHE' UN BEL GIORNO IL NOSTRO MITICO "SKULL" E' APPARSO CON QUALCOSA CHE È VERAMENTE... "UNA BOMBA"!

di D. SCULLINO e P. SISTI

La prima idea è stata l'autodistruzione. No, non quella metaforica della nostra rivista (se permettete facciamo i dovuti scongiuri...): proprio quella fisica.

Un bel "booom!" ed il circuitino non c'è più... Ma andiamo con ordine (già noto i punti interrogativi aleggiare sopra le teste dei nostri fedelissimi lettori, pur abituati a tutto). Si parlava da tempo in redazione, senza intenti destabilizzanti, di pubblicare un progetto simpatico e nuovo per festicciole tipo pesce d'Aprile o carnevale, qualcosa che non fosse il solito consumato "scossone" o un altro giurassico gioco di luci.

Certo, si era anche sentita la parola "esplosivo", ma la cosa era morta lì. Passavano le settimane ed il nuovo che avanza rimaneva indietro. Poi un giorno - e che giorno! - il Gran Mogol di tutti i Tecnici (universalmente noto come "Skull") si presenta in ufficio con un progetto nuovo. Beh, in fondo simile a tanti altri, col suo bel Dast, e qualcosina di più. Ma Skull suona la campana e ci chiama a raccolta: "vi ricordate quando si parlava del circuito esplosivo? Questo lo è veramente...".

Come ovvio, lazzi e frizzi. Lui non si perde d'animo, armeggia un poco intorno ad una barretta di grafite collegata al circuito e dà tensione.

Una voce metallica incalza: "Attenzione! Questo circuito è programmato per l'autodistruzione al termine di questo messaggio! Emergenza!

Evacuare la redazione entro cinque secondi...". Occhi sbarrati del tipo cosadiavolostasuccedendo

cosahacombinatoquesto? Attimi di silenzio. Poi, d'un colpo...

## BOOOOOOM!!!

Nessuno di noi era rimasto carbonizzato come si vede nei cartoon, tuttavia l'effetto era stato galattico.

Per la prima volta un vero circuito PARLANTE! "Ma tu sei pazzo!" è stata la prima risposta, "quindi, come è ovvio, sei dei nostri! Il circuito, è chiaro, verrà reso di dominio pubblico..."

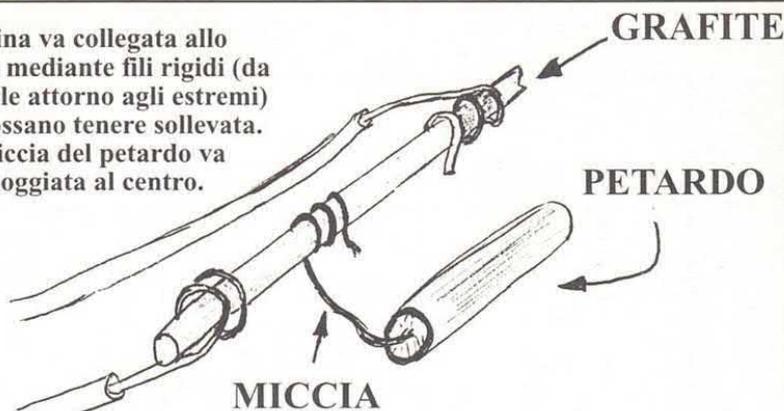
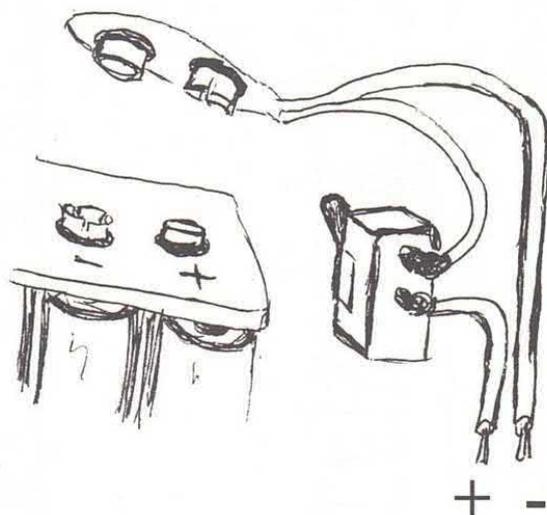
La decisione era stata presa. Incuranti quindi del mondo che è contro di noi, stiamo per proporvi il PRIMO, VERO, ORIGINALE CIRCUITO DINAMITE della storia.

Un concentrato di tecnologia e pazzia micidiale. Un'unica avvertenza: se decidete di applicarvi un petardo e poi state lì a guardarlo dicendo "oooh, che bello!" e vi esplode in mano, sono fatti vostri. Da parte nostra non ci assumiamo alcuna

### ATTENZIONE!

**Vi stiamo proponendo la realizzazione di uno scherzo, più o meno opportuno a seconda dei casi, ma pur sempre uno scherzo. Non create da esso una bomba anti uomo. Scegliete una piccola carica esplosiva: ad esempio i cosiddetti "miccettoni" o qualcosa di un po' più potente o appariscente: magari una fontana luminosa, che accendendosi fa saltare il coperchio della scatola (in cui si trova il circuito) e produce effetti anche gradevoli.**

**Evitate i cosiddetti "raudi" o i "pirat", che possono anche fare del male, e non è certo quello che vogliamo. Utilizzate piccoli esplosivi anche per evitare che possa prendere fuoco il circuito stampato (che contiene componenti ovviamente tossici!!) o, peggio, la batteria, che può anche scoppiare!**

**Insomma, divertitevi ma con un po' di cervello; ricordate che ci si può divertire sia prima che dopo lo scherzo solo se tutti quelli che coinvolgete restano, come speriamo, interi. Non fate scherzi da stadio!**

responsabilità.

Così come se, nel caso inverso, fate uno scherzo a qualcuno facendogli del male e questo vi denuncia, nessuno vi vieta di abbonarvi ad Elettronica 2000 anche a Regina Coeli, ma non ve lo consigliamo.

Come si dice, chi è causa del suo mal, pianga sé stesso. Quindi occhio.

E, come sempre, prudenza e intelligenza: i nostri lettori, non ci stancheremo mai di ripeterlo, sanno sempre qual è il limite estremo dello scherzo. Perché dove finisce questo, comincia l'idiozia.

## COME FUNZIONA? (VE LO DICE "SKULL"...)

A parte gli scherzi, e i commenti, buoni o cattivi, che questa presentazione può suscitare, vediamo come è fatto il circuito esplosivo: dobbiamo infatti spiegare come l'abbiamo messo assieme, e come funziona.

Andiamo quindi a guardare lo schema elettrico illustrato in queste pagine; alla prima occhiata già possiamo riconoscere in esso un registratore e riproduttore digitale basato su un integrato ISD della serie DAST. Il componente in questione è U2, che raccoglie in sé praticamente tutto il sistema vocale.

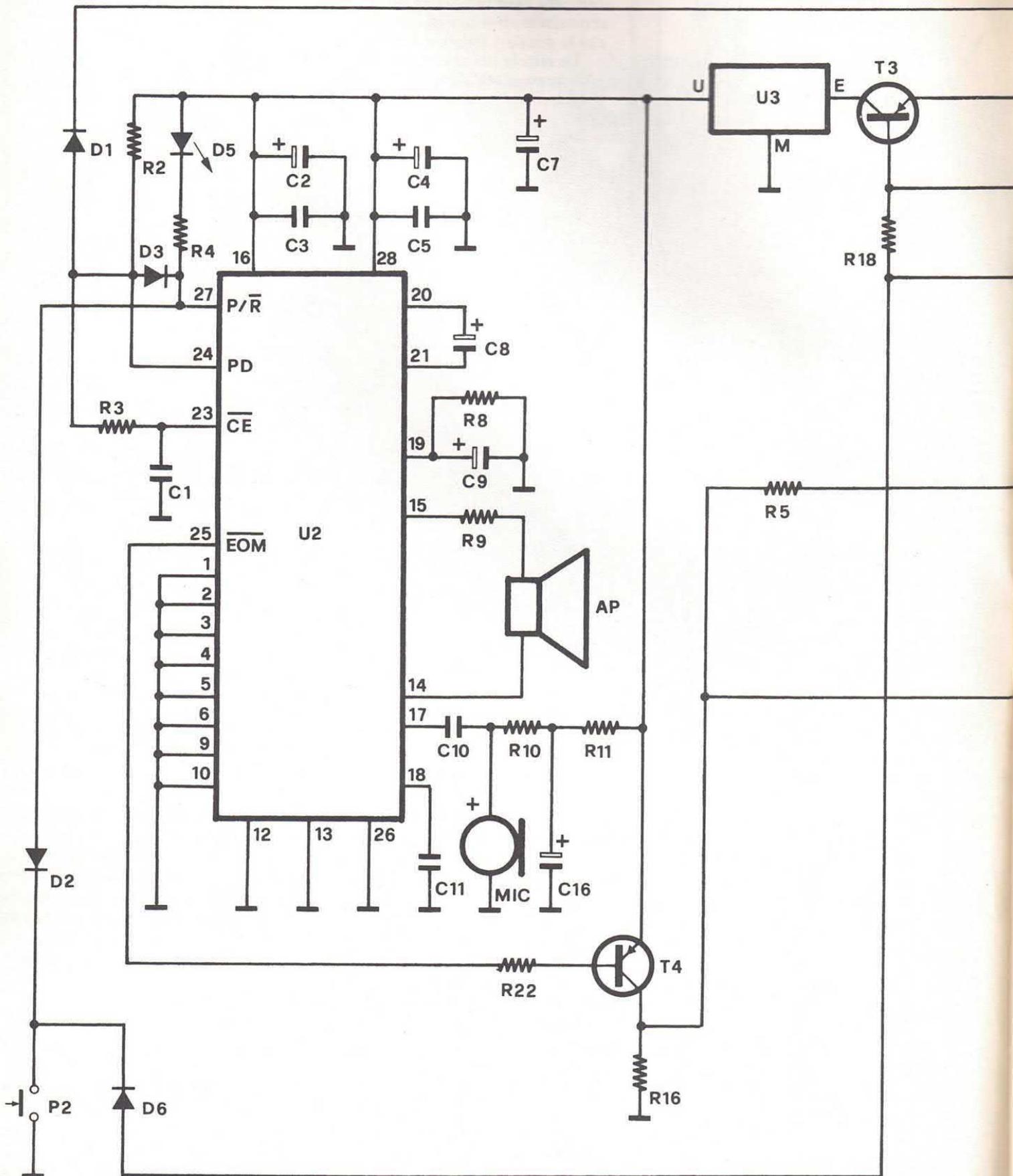
Il circuito in pratica funziona così: si attiva attivando il riproduttore vocale, il quale riproduce il messaggio in esso registrato; a fine messaggio il dispositivo vocale si disinserisce automaticamente.

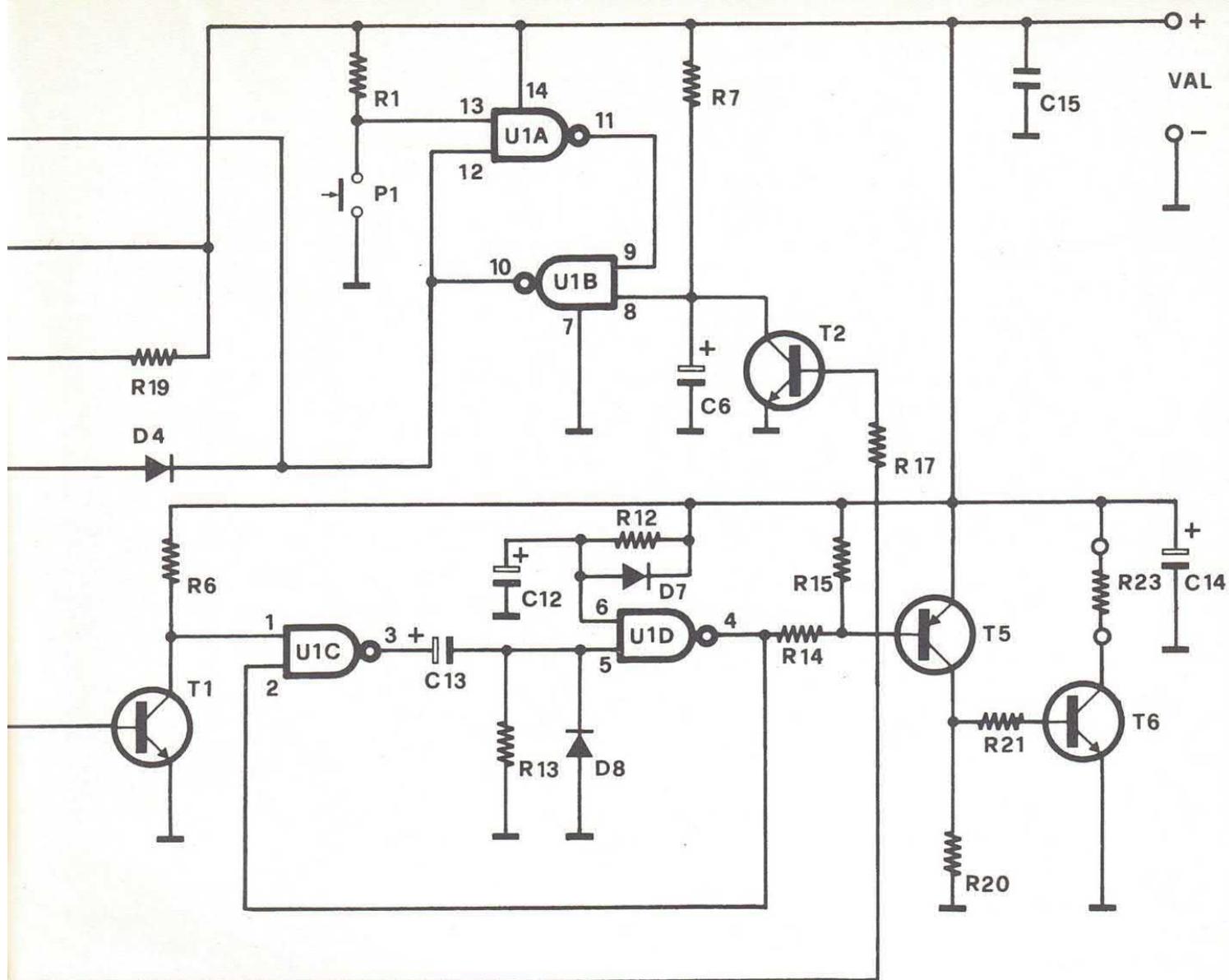
Viene quindi attivato un monostabile, che tiene in saturazione un darlington a cui è affidato il compito di alimentare una sorta di riscaldatore; quest'ultimo serve per accendere la miccia del petardo che farà "esplodere" il nostro dispositivo.

Allo scadere del tempo del monostabile il circuito, ammesso che ne rimanga ancora qualche pezzo, si riporta nelle condizioni di riposo.

## PER LIMITARE I CONSUMI

Notate che per limitare al minimo indispensabile il consumo di energia, quindi delle batterie, a riposo gran parte del circuito viene lasciata spenta: più precisamente, resta alimentato il solo integrato U1, le cui porte logiche compongono l'automatismo che presiede il funzionamento dell'intero dispositivo. Solo avviando la riproduzione

# schema elettrico

o la registrazione del messaggio viene alimentato l'integrato per sintesi vocale.

Esaminiamo insieme il circuito: la parte di sintesi vocale è composta dall'integrato U2 e dai componenti attivi e passivi che lo circondano; il suo modo di funzionamento è imposto da quello del chip DAST, che va in registrazione (memorizzando i dati ottenuti convertendo il segnale captato dalla capsula

microfonica MIC) quando si mettono a massa i piedini 24, 23, ed il 27 è già a zero logico. Lo stesso integrato riproduce quanto contenuto in memoria se si mettono a massa i piedini 24, 23, ed il 27 è già a livello alto.

## PER REGISTRARE IL MESSAGGIO

Abbiamo realizzato i collegamenti necessari ad avviare la registrazione con un solo comando: il pulsante P2. Premendolo si mette a livello basso il piedino 27 e, contemporaneamente, il 24 (mediante D3); il 23 assume lo stesso livello qualche decina di millisecondi più tardi. Al passaggio 1/0 logico del pin 23 il DAST legge lo stato del piedino 27, e trovando lo zero si dispone a registrare.

In registrazione il componente metterà in memoria suoni e rumori captati dalla capsula microfonica, il che significa che per registrare il messaggio che vogliamo sia riprodotto prima dell'autodistruzione dobbiamo parlare vicino al microfono (a 20÷30 centimetri di distanza).

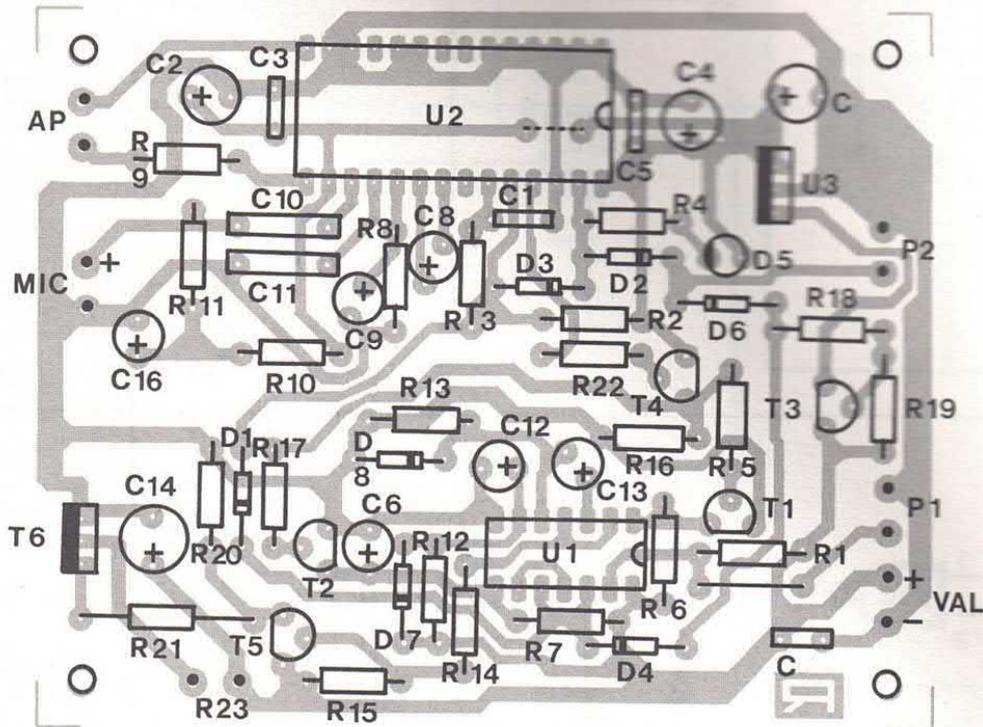
La registrazione dura finché si tiene premuto il pulsante P2, o viene esaurito il tempo disponibile; nel circuito si può usare un qualunque DAST della famiglia ISD1000, quindi il tempo massimo è 20 secondi, ottenibile con un ISD1020.

Tenendo premuto il pulsante P2 oltre lo scadere del tempo limite non viene sovrascritto alcunché: semplicemente, il DAST si ferma.

La riproduzione del messaggio può essere ottenuta mediante un interruttore, rappresentato nello schema elettrico con P1: può essere un pulsante (nel qual caso, affinché

## L'ASSEMBLAGGIO

**Affinché lo scherzo riesca bene il dispositivo deve far esplodere il contenitore in cui è inserito, magari facendone saltare anche solo il coperchio. Quindi è chiaro che, a meno di non mettergli una carica di esplosivo tipo quelle per far saltare i ponti, dovete scegliere un contenitore di materiale abbastanza tenero, assiemato senza viti o con colle non molto resistenti: magari con il coperchio solo appoggiato o leggermente incastrato.**
**All'esterno vi conviene disporre il pulsante di avvio della sequenza di autodistruzione (senza scrivere a cosa serve...) mettendoci vicino una scritta che inviti a premerlo. Il pulsante di registrazione vi conviene metterlo sotto, insieme ad un eventuale interruttore di accensione (da collegare in serie al positivo di alimentazione del circuito) in posizione nascosta.**

# disposizione componenti

**COMPONENTI**

R 1 = 27 Kohm
R 2 = 27 Kohm
R 3 = 47 Kohm
R 4 = 1,5 Kohm
R 5 = 6,8 Kohm
R 6 = 27 Kohm
R 8 = 330 Kohm
R 9 = 3,3 ohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 2,2 Kohm
R12 = 680 Kohm
R13 = 1 Mohm
R14 = 12 Kohm
R15 = 47 Kohm
R16 = 10 Kohm
R17 = 5,6 Kohm
R18 = 10 Kohm
R19 = 47 Kohm
R20 = 10 Kohm
R21 = 150 ohm 2W
R22 = 6,8 Kohm
R23 = Mina in grafite (vedi testo)
C 1 = 100 nF
C 2 = 220 µF 16Vl
C 3 = 100 nF
C 4 = 220 nF 16Vl
C 5 = 100 nF
C 6 = 1 µF 16Vl
C 7 = 47 µF 16Vl
C 8 = 2,2 µF 16Vl
C 9 = 2,2 µF 16Vl
C10 = 220 nF poliestere
C11 = 220 nF poliestere
C12 = 3,3 µF 16Vl
C13 = 10 µF 16Vl
C14 = 470 µF 25Vl
C15 = 100 nF
C16 = 22 µF 16Vl
D 1 = 1N4148
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = 1N4148
D 5 = LED rosso
D 6 = 1N4148
D 7 = 1N4148
D 8 = 1N4148
T 1 = BC547
T 2 = BC547
T 3 = BC557
T 4 = BC557
T 5 = BC557
T 6 = BDX53
U 1 = CD4093
U 2 = ISD1020
U 3 = LM7805
AP = Altoparlante 16 ohm, 100 mW
P 1, 2 = Pulsante normalmente aperto
Val = 12 volt c.c.

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

lo scherzo riesca, scrivetegli a fianco: premi qui!) o un'ampolla al mercurio, che farà contatto quando si sposterà il contenitore in cui racchiuderete il circuito.

Quando P1 si chiude si attiva il meccanismo di riproduzione, bloccato, fino a fine del messaggio, dal bistabile che fa capo alle porte logiche U1a ed U1b. Vediamo bene come funziona: chiudendo P1 il piedino 13 dell'U1 assume il livello basso; il piedino 11 assume quindi l'uno logico forzando nella stessa condizione il 9.

Esaurito il transitorio di carica di C6 (si carica in una frazione di secondo all'accensione del circuito) è a livello alto anche il piedino 8, quindi il 10 assume il livello basso; ora anche se P1 si riapre il bistabile resta in queste condizioni, poiché avere a zero logico un solo ingresso basta, ad U1a, per tenere l'uscita a

livello basso.

Quando il piedino 10 dell'U1 assume il livello basso attiva il DAST U2 in riproduzione: infatti D1 pone a livello basso il piedino 24 e subito dopo il 23; il passaggio 1/0 logico al piedino 23 del DAST avviene con il piedino 27 a livello alto, perciò il chip parte, come abbiamo detto, in playback.

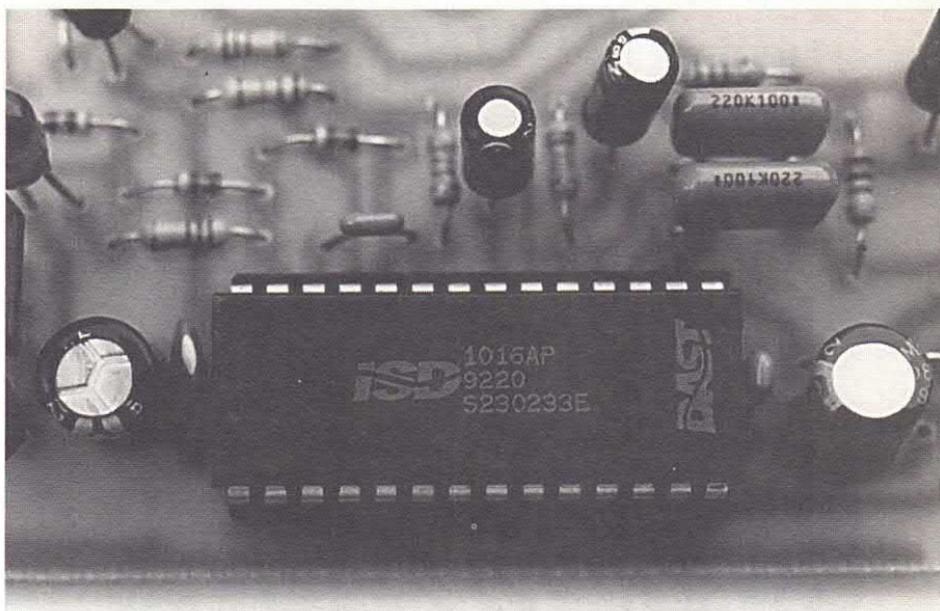
## A FINE DEL MESSAGGIO

La riproduzione termina a fine messaggio, allorché il piedino 25 (EOM=End Of Message) dell'U2 assume per un istante il livello logico basso: questo forza in conduzione T4, il cui collettore assume il livello alto e manda in saturazione T2, il quale chiude a massa per un istante il piedino 8 dell'U1. Ciò equivale a resettare il bistabile, poiché U1b assume in uscita il livello logico alto e, se P1 è aperto (quindi il piedino 13 è a livello alto) U1a commuta lo stato della propria uscita da uno a zero logico.

In tal caso è ovvio che il DAST si spegne, dato che il piedino 24 ed il 23 tornano a livello alto. Durante tutta la riproduzione il messaggio può essere ascoltato dall'altoparlante AP, collegato ai piedini 14 e 15 (uscite dell'amplificatore a ponte incorporato nel DAST).

## L'INNESTO DEL PETARDO

E andiamo quindi a vedere cosa innesca l'esplosione: l'impulso di fine messaggio che fa condurre T4, determinando un impulso positivo ai capi della resistenza R16 forza la conduzione del transistor T1; questo eccita il monostabile formato da U1c ed U1d, a cui è affidato il compito di alimentare il riscaldatore.

Il monostabile si eccita perché il livello basso determinato dalla saturazione (seppur momentanea) del T1 pone a zero logico il piedino 1 della U1c; il 3 assume l'uno logico, livello che si ritrova al piedino 5 della U1d perché C13 è inizialmente scarico. In condizioni normali (cioé un paio di secondi dopo l'alimentazione del circuito) il piedino 6 della U1d è a livello alto, quindi l'uscita della stessa assume lo zero logico.

**Nella sezione vocale il circuito supporta integrati DAST della serie ISD1000, cioé da 12 (ISD1012) 16 (ISD1016) e 20 (ISD1020) secondi. Tutti si possono acquistare da Futura Elettronica, tel. 0331/576139.**

Questo livello lo ritroviamo al piedino 2 della U1c, e tiene ad uno logico l'uscita di quest'ultima anche se T1 si interdice; il livello basso all'uscita della U1d rimane finché C13 non si è caricato (attraverso R13) abbastanza da far vedere il livello basso al piedino 5. In pratica per una decina di secondi.

Durante tale tempo T5 viene mandato in saturazione e a sua volta manda in conduzione T6, il quale chiude R23 sull'alimentazione; è questo il momento in cui inizia la sequenza di autodistruzione, poiché R23 è il riscaldatore.

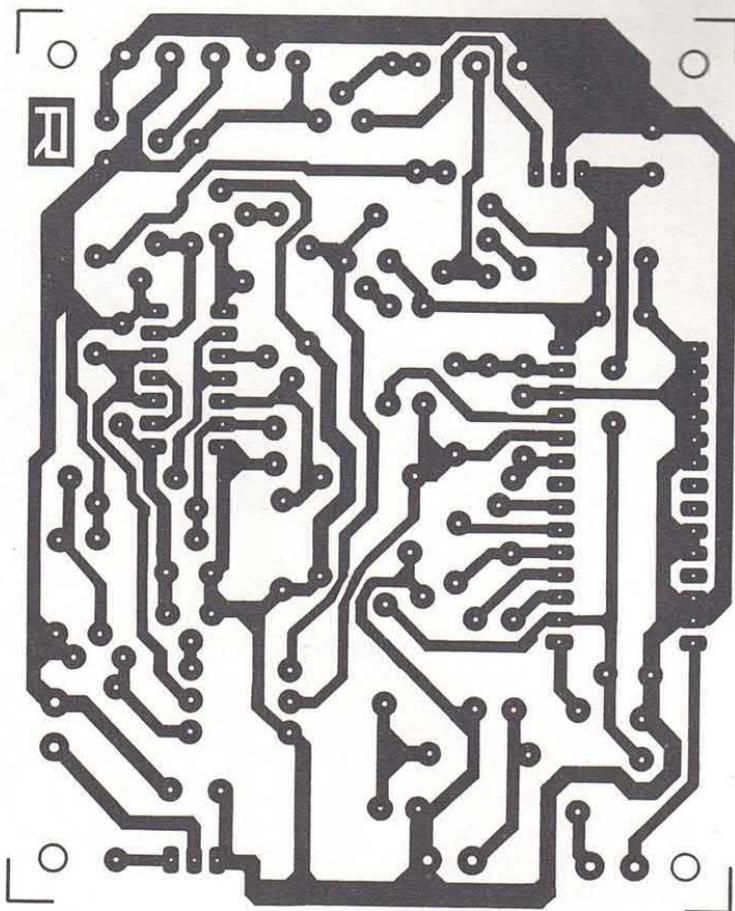
Nel nostro caso abbiamo utilizzato un pezzo di mina in grafite (di quelle per le matite a mine intercambiabili...) lungo 7÷8 centimetri, che alimentato a 12 volt arriva a diventare incandescente in meno di dieci secondi, e che raggiunge una temperatura sufficientemente alta da far accendere un fiammifero o la miccia di un petardo in circa 5 secondi.

## L'ASSORBIMENTO DELLA MINA

Naturalmente a patto che l'alimentazione data al circuito sia adeguata. Infatti una mina normale delle dimensioni che abbiamo specificato assorbe circa 800 milliampére, che si riducono a circa 400 usando una micromina. Quindi occorre alimentare l'intero circuito con una batteria a 12 volt al piombo-gel o composta da 10 stilo NiCd o Idrato di Nichel. In ogni caso l'accumulatore deve poter erogare circa un ampére per una decina di secondi.

## PER L'ALIMENTAZIONE

*Il circuito richiede una tensione di 12 volt ed una corrente che, a seconda del riscaldatore utilizzato, può variare tra 500 milliampére ed 1 ampére. Per alimentarlo consigliamo una semplice batteria, soluzione che consente di spostarlo ovunque per piazzarlo nei luoghi più adatti. La batteria del caso può essere un elemento al piombo-gel, da 12V, 700 o 1000 milliampére/ora, o l'insieme di 10 batterie stilo al Nichel Cadmio da 1,2V 700 milliampére/ora. Comunque nulla vieta di utilizzare un alimentatore da rete, che deve poter erogare 12 volt ed almeno un ampére di corrente.*

## lato rame

Allo scadere del tempo del monostabile l'uscita della porta U1d deve tornare a livello alto ed il monostabile deve rimettersi a riposo; T5 e T6 devono tornare interdetti interrompendo l'alimentazione del riscaldatore, ...ammesso che esista ancora!

### QUALCHE DETTAGLIO

Bene, con questo abbiamo esaurito la descrizione di massima del circuito, ma prima di passare alle note riguardanti il montaggio riteniamo sia il caso di osservare ancora alcuni dettagli dello schema: innanzitutto il circuito di risparmio energetico, che permette di alimentare il DAST solo quando deve lavorare.

Il circuito "energy-saving" fa capo al transistor T3, che fa da interruttore statico controllato dai comandi di registrazione e riproduzione; a riposo è interdetto, quindi sono alimentati effettivamente solo l'U1 ed i componenti che servono al bistabile ed al monostabile.

In registrazione, finché si tiene premuto P2 il diodo D6 collega a massa il partitore R18-R19, che polarizza la base del T3 facendo entrare quest'ultimo in conduzione; T3 alimenta il regolatore di tensione U3, che ricava i 5 volt stabilizzati con cui viene alimentato il dispositivo vocale.

In riproduzione è l'uscita di U1b che, oltre ad abilitare il DAST, mette a livello basso il partitore R18-R19 mediante il diodo D4. Notate che nonostante il DAST venga alimentato a 5 volt e la logica di controllo (U1) a 12 volt, non ci sono problemi di funzionamento; ciò perché quando il bistabile è a riposo e l'uscita della U1b è a livello alto (12V) il diodo D1 è comunque interdetto, quindi isola di fatto la parte funzionante a 12V da quella a 5 volt (cioé il DAST).

### IL RESET AUTOMATICO

Notate anche il meccanismo di reset iniziale, che ci assicura che appena ricevuta l'alimentazione il circuito non dia "fuoco alle polveri": il monostabile viene tenuto bloccato per qualche secondo da C12 che, inizialmente scarico, determina lo zero logico al piedino 6 dell'U1. Tale piedino assume finalmente l'uno logico quando C12 si carica a sufficienza.

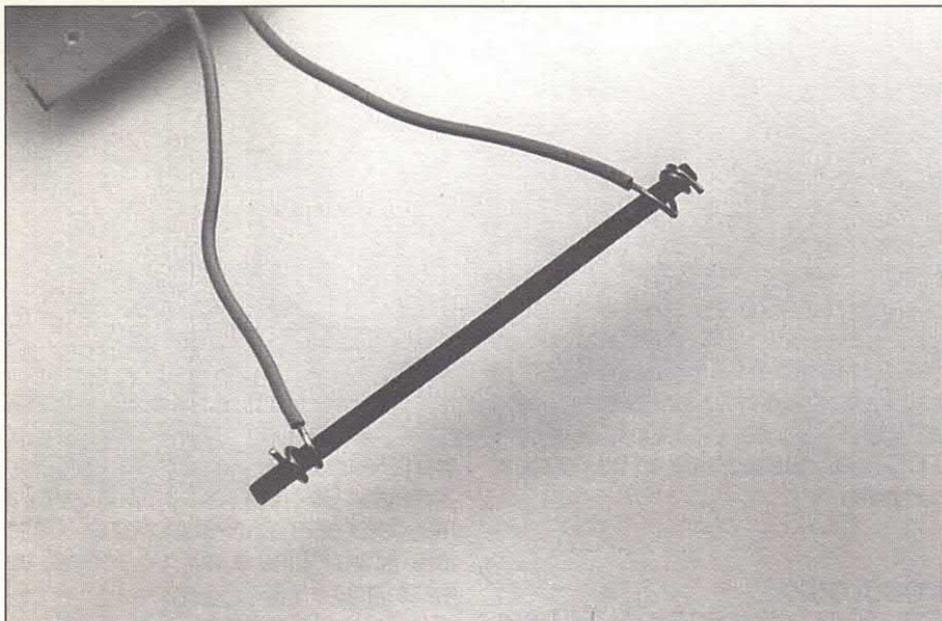
### REALIZZAZIONE PRATICA

Nel frattempo l'uscita della NAND U1d rimane forzata ad uno logico, e T5 e T6 non possono andare in conduzione. Anche il bistabile viene tenuto bloccato per un istante dopo che il circuito viene alimentato; a ciò provvede C6, che, inizialmente scarico, tiene a livello basso il piedino 8 della porta U1b, assicurando l'uno alla sua uscita, quindi il blocco del bistabile e del DAST U2.

Siamo dunque arrivati alla parte pratica. Innanzitutto, se volete realizzare la nostra "bomba" dovete incidere il circuito stampato su cui prenderanno posto tutti i componenti del dispositivo elettronico; allo scopo pubblichiamo la traccia del lato rame del circuito stampato, in scala 1:1, che servirà per ricavare la pellicola (una semplice fotocopia) per la fotoincisione.

Potete realizzare lo stampato anche senza la fotoincisione, anche se occorrerà un po' più di attenzione: ricalcate quindi la traccia sul lato ramato della basetta con della carta a carbone, quindi ripassate le piste con l'apposita penna per circuiti stampati.

### IL MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Inciso e forato lo stampato dovete montare i componenti in ordine di altezza: prima diodi e resistenze (ricordate che i diodi hanno una polarità che va rispettata, e che la fascetta colorata è in corrispondenza del catodo) quindi gli zoccoli; prima di inserire quello grande (14+14 piedini, per il DAST) realizzate e saldate il ponticello di interconnessione che gli sta sotto, senza il quale il registratore digitale non può funzionare.

**Il riscaldatore per accendere la miccia può essere un pezzo di mina di grafite (quella delle matite...) lungo 5 o 6 cm, meglio se sottile (micromina). Sotto tensione, la mina diviene incandescente.**

Dopo gli zoccoli si possono montare i condensatori ed i transistor, rammentando che anche per essi vale una certa polarità. Per tutte le fasi del montaggio consigliamo di tenere d'occhio la disposizione dei componenti, unico riferimento per montare ciascun componente al proprio posto, e nel modo corretto.

Nel montare i condensatori ricordate di inserire prima quelli non polarizzati, quindi gli elettrolitici. L'integrato regolatore U3 ed il Darlington T6 vanno montati per ultimi: il primo va inserito in modo che la parte metallica sia rivolta all'integrato DAST, mentre la parte metallica del secondo va rivolta all'esterno dello stampato.

L'altoparlante va collegato al di fuori dello stampato, mediante due fili, senza bisogno di rispettare alcuna polarità; lo stesso va fatto con il microfono (quest'ultimo è in pratica una capsulina electret a due fili, di quelle che si trovano in quasi tutti i negozi di componentistica) che va collegato con due pezzetti di terminale di resistenza o diodo, ai rispettivi punti.

## COME MONTARE IL MICROFONO

Nell'eseguire il collegamento ricordate che nelle capsule electret il negativo è il terminale collegato elettricamente all'involucro ed il positivo è ovviamente quello che resta. Sistemati anche i pulsanti (anche questi vanno collegati al circuito mediante corti spezzoni di filo) il circuito è pronto. Ora sta a voi dare libero sfogo alla vostra fantasia per cercare un contenitore adatto al circuito.

## COME SISTEMARE LA MINA

Tecnicamente possiamo solo consigliarvi di utilizzare contenitori non infiammabili, e comunque di collocare la mina in grafite in modo che non tocchi le pareti del contenitore: sospendetela magari con gli stessi fili di collegamento (fili rigidi) al circuito. A proposito del riscaldatore, potete realizzarlo appunto con un pezzo di mina di matita, purché non troppo corta (altrimenti ha una resistenza troppo bassa...) e non troppo lunga: la dimensione ideale è 6÷8 centimetri. Se usate una mina (di quelle per i normali portamine) e non una micromina (che consuma meno corrente ma è un po' delicata; vedete comunque come vi trovate meglio...) per farla scaldare prima vi basta raschiarla fino a ridurne il diametro in corrispondenza del punto dove legherete la miccia del petardo. □

## IL TELEFONO EUROPEO

I cosiddetti *telefonini*, hanno avuto il merito - non da poco - di dare nuova vita al mondo delle comunicazioni.

Già da tempo, infatti, si palesavano i limiti "fisici" dei telefoni convenzionali, solo in parte risolti dai modelli senza fili.

Grazie alla tecnologia dei cellulari, si è riusciti finalmente a realizzare il sogno della comunicazione *globale*, in qualsiasi luogo e momento. In tempi più recenti, con l'avvento delle reti GSM (Global System for Mobile Communication), i telefoni cellulari hanno cominciato a pensare "in grande", assicurandosi la possibilità di trasmettere, senza problemi, in tutta Europa. (*Che sogno! Il nostro telefono che ci segue, senza più confini e frontiere...*).

E, proprio nel settore dei telefonini europei, spicca il nuovissimo ***Hitachi CR-D500,*** uno degli esempi più avanzati di tecnologia al servizio di tutti: le sue dimensioni ridotte (148x56x22 mm), il suo peso-piuma (235 g.) e la sua semplicità d'uso non fanno altro che sottolineare la sofisticatissima elettronica che lo governa.

Grazie ad una SIM Card (Subscriber Identity Module), l'Hitachi CR-D500 risulta immediatamente compatibile con tutte le reti europee GSM, garantendo così comunicazioni internazionali sempre chiare e sicure.

Grazie poi alle nuove batterie al nickel metallo idrato, i tempi di *stand-by* possono raggiungere le 50 ore, mentre quelli di conversazione arrivano fino a 3; in dotazione (l'Hitachi dispone inoltre, come è giusto su un telefono di questo livello, di un display alfanumerico multifunzione ed è dotato di una memoria in grado di contenere fino a 125 numeri telefonici o nomi di abbonati ed i numeri delle telefonate ricevute e alle quali non abbiamo risposto) troviamo, tra le altre cose, un caricabatteria rapido da viaggio, collegabile alla presa accendisigari dell'auto, mentre, tra gli *optional*, vale la pena segnalare l'interfaccia fax/modem attraverso la quale è possibile collegare il **CR-D500** direttamente ad un personal computer.

## L'OROLOGIO ELETTROLUMINESCENTE

Finalmente anche in Italia sono disponibili i nuovissimi **Timex**, gli orologi da polso americani più *in* del momento: grazie alla tecnologia della *elettroluminescenza* (un pannello percorso da una debolissima corrente emette una luce chiara ed uniforme in vari colori, simile a quella degli schermi di certi *notebook*), il loro quadrante, infatti, rimane costantemente illuminato creando un effetto strabiliante, al quale neanche i vostri amici crederanno.

Se state cercando qualcosa di veramente nuovo, adatto al vostro *look* esagerato, al passo coi tempi e le tendenze, qualcosa in grado di attirare l'attenzione di... quella biondina che da tanto tempo filate senza successo, che dimostri inequivocabilmente il vostro modo di vivere *alla grande*, qualcosa di "fantascientifico", insomma, non potete fare a meno dei nuovissimi orologi Timex.

Disponibili sia in versione digitale (112.000 lire più IVA) che analogica (95.000 lire più IVA), sono entrambi resistenti all'acqua fino a 100 metri di profondità. Il loro fascino è così forte che nemmeno *Bill Clinton,* il Presidente degli Stati Uniti, ha saputo rinuciarvi, adottandoli come orologi "ufficiali" di famiglia.

Da prendere al volo! Distribuiti da Temporex, a Milano in via Zurigo 14 e in via Vecchi (ang. v.le Liguria), tel. 02 / 48.30.14.66, fax 02 / 48.30.03.18 oppure 02 / 48.30.26.72. Spedizioni in tutta Italia in contrassegno.

## STANCHI E STRESSATI? C'E' EYE MASSAGER!

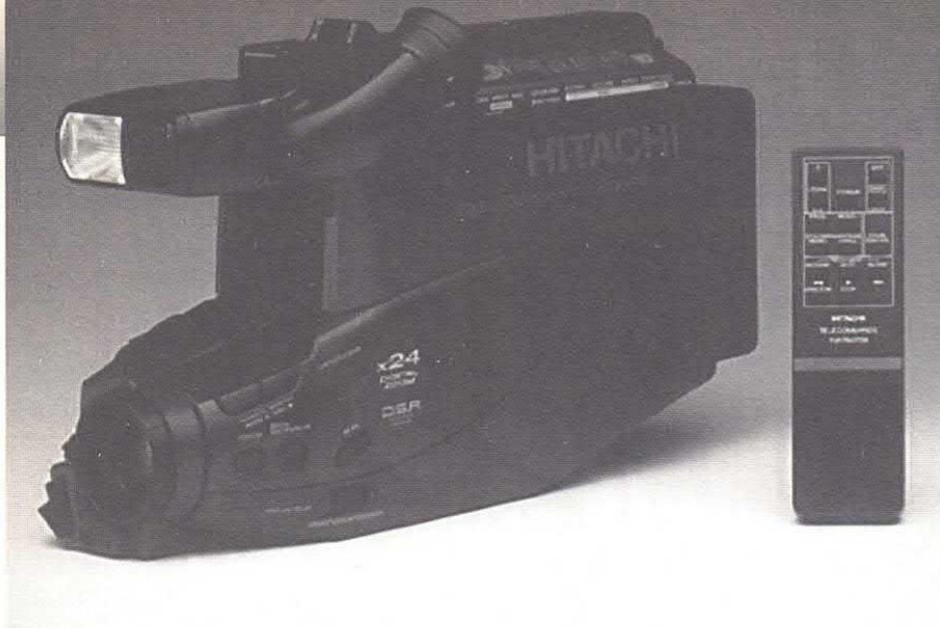
Stanchi, affaticati, irritati. Càpita. Specialmente dopo una giornata di lavoro, magari davanti allo schermo di un computer. Gli occhi sono proprio i primi a mandarci segnali di stanchezza. Cosa fare allora? Fino a ieri, un collirio, un massaggio e via.

Ma - da oggi - l'elettronica ci viene in aiuto con gli occhiali **Eye Massager**.

Bastano tre minuti al giorno per dimenticare tutti i problemi: grazie ad una particolare stimolazione delle terminazioni nervose e dei vasi sanguigni della zona perioculare, questi occhiali elettronici sono in grado di alleviare i dolori causati da emicranie, nevralgie e stress, rafforzando inoltre la muscolatura e migliorando la slute degli occhi.

Il funzionamento è semplicissimo e non richiede alcuna conoscenza particolare: bastano una batteria da 1,5V e tre minuti di tempo per lasciare alle spalle la fatica e la stanchezza del giorno e prepararsi ad una notte di follie.... Costano 35.000 e sono una proposta D-Mail. Per ordini e informazioni: tel. 055 / 836.30.40.

## CANALE 5... "FATTO IN CASA"

Spesso accade che, dopo i primi momenti di entusiasmo, il videoamatore lasci la videocamera appena acquistata nel cassetto inutilizzata per mesi, riscoprendola soltanto in vacanza. Aspettando, cioè, le giornate di sole e le scampagnate e non pensando, invece, a tutto ciò che si potrebbe realizzare anche in altri periodi dell'anno.

Un'idea valida può nascere in qualsiasi momento: un pensiero improvviso, una serata tra amici, possono servire da spunto per realizzare filmati amatoriali. Tutto sta a incominciare: girate le prime sequenze, si troverà lo stimolo per continuare a perfezionarsi (come si dice... *l'appetito vien mangiando!)*.

Naturalmente è importantissima la scelta del mezzo di ripresa: se vi interessa soprattutto riprendere eventi spontanei di vita familiare, senza pretese, probabil-

mente vi basterà una videocamera semplice e compatta, pronta all'uso.

Ma se siete maggiormente interessati a riprendere soggetti di un certo impegno e la vostra comincia ad essere qualcosa di più di una semplice passione "domenicale", allora una videocamera più professionale, come la **Hitachi VM-3700ES** in formato VHS standard si rivelerà sicuramente più adatta alle vostre esigenze. Innanzitutto perché è una *full-size* da spalla (e ciò significa più comodità d'uso ed un'immagine più stabile), e poi perché impiega cassette VHS di formato standard da 1/2 pollice, più affidabili, di maggior durata (fino a 240 minuti) ed immediatamente visibili dul videoregistratore di casa senza bisogno di adattatori.

Ma la nuova VM-3700ES offre all'amatore molto di più:ad esempio un processore DSP IIR, un raffinato dispositivo per l'elaborazione digitale del segnale video che assicura un sensibile miglioramento della qualità delle immagini, limitando la distorsione, o ancora i circuiti di controllo ad intlligenza artificiale AI Fuzzy Logic in grado di garantire la miglior riproduzione dei colori ed una perfetta esposizione (aiutata da un illuminatore incorporato), uno *zoom*

## CRYSTAL RADIO AMARCORD

Vi ricordate i tempi d'oro della radio, quando si passavano nottate intere a cercare stazioni lontane, voci sconosciute e mondi nuovi appesi ad un filo invisibile captato da un'antenna di un misterioso apparecchio?

Oggi - in tempi di CD Rom e fax - è possibile rivivere quei giorni grazie ad una proposta della **D-Mail**: il nuovo kit didattico *Crystal Radio* ha il sapore delle cose genuine fatte in casa.

Grazie a spiegazioni chiare e dettagliate è infatti possibile ricostruire una radio a galena perfettamente funzionante senza batterie per infiniti esperimenti di radiotecnica.

Ottimo per chi vuole avvicinarsi al

mondo della radio in maniera molto semplice, offre numerosi spunti didattici senza la noia di lezioni teoriche e di formule matematiche. Tutto ciò che serve per la costruzione è compreso nel kit, anche un dettagliato manuale esplicativo in italiano. Costa 35.000. Per ordinare: 055 / 836.30.40

## IL MIO COMPUTER? INVIOLABILE...

Sviluppato in Gran Bretagna dalla Airtech Systems Management & Security, il software di controllo accesso dati **PC Guard** protegge qualsiasi PC IBM compatibile dall'uso non autorizzato, a salvaguardia di programmi e dati.

Facile da installare, opera in modo totalmente trasparente ed è dotato di un monitor run-time residente e di una serie di programmi d'amministrazione che provvedono - tramite un sistema di sicurezza multistrato - ad autorizzare l'accesso ai singoli utenti.

La limitazione dell'accesso a *file* o risorse può essere commisurata alle esigenze degli utenti; per avere un livello di protezione superiore si può decidere di regolare l'accesso alle risorse con una *password* posta a livello di file o di directory. Inoltre PC Guard dà la possibilità di bloccare il PC dopo un certo periodo di inattività, oppure di applicare immediatamente il blocco con una "hot key".

Le password assegnate possono essere limitate nel tempo. Il software, perfettamente compatibile con MS-DOS, Windows ed OS/2, è anche in grado di effettuare l'auditing delle attività degli utenti e di generare rapporti di tipo generico o specifico, con controllo delle operazioni di *log-on,* di utilizzo dei file o di violazioni del sistema di sicurezza.

Le operazioni di log-on su reti, mini e mainframe dalle workstation protette da PC-Guard possono essere automatizzate dal programma **Single Sign-ON (SSO)** - anch'esso di Airtech - che gestisce tutte le attività successive di sign-on con un intervento limitato o nullo dell'utente.

Domain Administration, prodotto sempre dalla stessa casa, gestisce in modo centralizzato PC-Guard e SSo su numerose macchine collegate al file server di rete. Per ulteriori informazioni contattare l'ing. Carminati allo 02 / 29.40.40.88, fax 02 / 29.40.40.08.

# ...E LUCE FU! (MA CON GIUDIZIO)

*di PAOLO SISTI*

Sì, sì, sono cambiati i tempi: abbiamo dimenticato le torce, il fuoco è ormai solo decorativo e, soprattutto negli ultimi tempi, ci siamo accorti che è meglio andare cauti anche con l'elettricità, poiché un ambiente sano dipende anche da noi stessi.

**OGGI, GRAZIE AI PASSI DA GIGANTE FATTI NEL SETTORE ILLUMINAZIONE, È POSSIBILE CREARE LA LUCE MIGLIORE IN OGNI AMBIENTE, RISPARMIANDO ENERGIA E FACENDO FELICE ANCHE IL PORTAFOGLIO. COME? VEDIAMOLO INSIEME...**

Come fare allora? Le belle illuminazioni con decine di lampadine a filamento da 100W non si possono più usare (se non altro per i costi proibitivi...), i neon sono scomodi e ingombranti (ogni volta lo sfarfallio, una luce fredda e fastidiosa, il trasformatore, lo starter...), le lampade alogene sono pericolose e costano molto, quelle a scarica le fanno solo per i negozi e i centri commerciali... NO!!

Oggi (ma oggi in senso figurato) nulla di tutto ciò è più vero, non ci sono più scuse: è giunto infatti il momento di cancellare tutti i pregiudizi, poiché aziende leader nel settore come la *Philips*, hanno lavorato tanto (giorno e notte, anche Natale e Capodanno, sentitevi un po' in colpa...) per garantire un'illuminazione migliore contenendo al massimo i consumi, e vale la pena di andare a sbirciare un po' le loro mos-

se per capire cosa bolle in pentola e quali sono le ultime novità.

**TEMPI MODERNI**

Come già vi abbiamo detto, la Philips è una delle aziende del settore che più di ogni altra si è dedicata alla ricerca nel settore dell'illuminazione, garantendo sempre ottimi risultati (non bisogna dimenticare che fu proprio lei la prima a proporre nel 1979 le lampade fluorescenti compatte a risparmio energetico) e mantenendo costantemente uno standard innovativo piuttosto elevato.

Possiamo quindi dare un'occhiata alle ultime proposte, partendo proprio da quelle lampade fluorescenti compatte che prime fra tutte si sono fregiate, non a caso, del marchio "energy saver": confrontando infatti una fluorescente compatta con una lampadina tradizionale, scopriamo immediatamente che la seconda consuma, a parità di luce emessa, da quattro a cinque volte di più, durando dieci volte meno.

**Le nuove lampade alogene Philips senza trasformatore associano ai vantaggi di sempre una comodità d'uso ed un livello di sicurezza fino a qualche tempo fa irraggiungibili.**

**QUINDI...**

Bisogna essere dei gonzi per non capire che il costo superiore della lampada elettronica si ammortizza pienamente nel tempo (se pensiamo alla durata, è facile comprendere che la spesa per una lampadina tradizionale si ripete per dieci volte nell'arco della vita di una lampadina elettronica, raggiungendo così la stessa cifra...) e che, questa è la cosa più importante, l'energia consumata è inferiore di quasi l'80%: ciò significa minor inquinamento nell'ambiente, minor spreco, costi inferiori (a chi non fa piacere una bolletta con lo sconto dell'80%?) e una vita più sana.

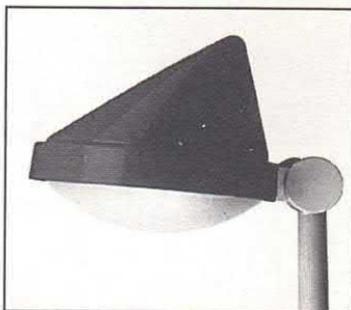
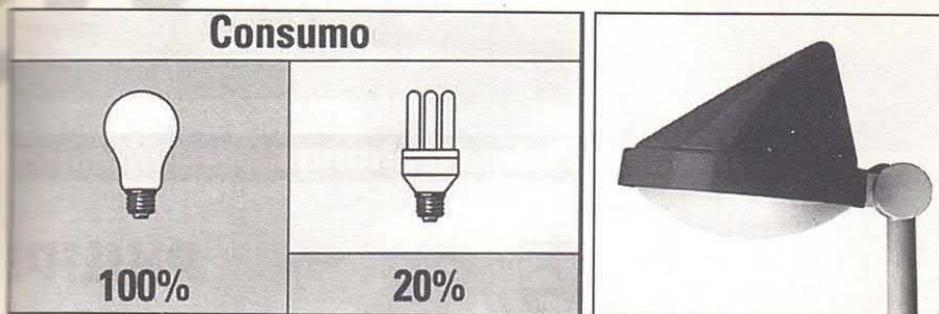
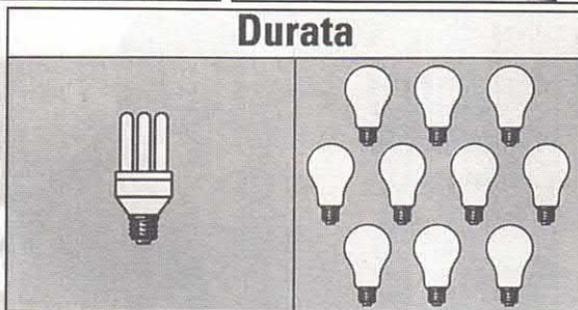
Queste nuove fluorescenti compatte o lampadine elettroniche a risparmio energetico (denominate da Philips "Granluce"), offrono inoltre tutta un'altra serie di vantaggi: la luce emessa, tanto per cominciare, è calda e piacevole (sono disponibili anche in tonalità luce diurna a 5000 K), nulla a che vedere con i vecchi e freddi neon da ufficio che esistevano fino a qualche anno fa, e si adatta perfettamente a qualsiasi ambiente; la parte elettronica miniaturizzata incorporata nell'attacco a vite, inoltre, ha permesso di eliminare tutto l'ingombro legato al trasformatore ed allo starter tipici dei tubi neon, favo-

## LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

*Vediamo brevemente - considerando solo i casi più significativi - quali sono i livelli di illuminamento (cfr. "...ma la luce si misura?") raccomandati nei locali d'uso quotidiano. È importante fare in modo che il risultato finale si avvicini il più possibile a questi valori, poiché una buona illuminazione, oltre a facilitare il lavoro, influisce anche a livello psicologico sul nostro comportamento...*

**1) Abitazione**
*Cucina 70/80 lux, sala da pranzo 80/100 lux, camere 50/70 lux, scale e corridoi 80/100 lux, angolo lettura 300 lux, luci localizzate 200 lux.*

**2) Uffici**
*uffici standard 500 lux, uffici scuri 1000 lux, sala riunioni 300 lux, sportelli 300 lux, centralino 300 lux, archivi 150 lux, magazzini 100/300 lux.*

**3) Locali di vendita**
*vetrine 1000/10.000 lux, banchi di vendita supermercati 750 lux, grandi magazzini 500 lux, negozi 400 lux, bar 50/250 lux.*

**Ecco come si comporta una normale lampadina ad incandescenza messa a confronto con una delle nuove lampade elettroniche Philips.**

rendo così l'immediata sostituzione di questo tipo di illuminazione a quella tradizionale a filamento, senza bisogno di altro intervento (le dimensioni ridotte ed i numerosi modelli disponibili permettono l'installazione in qualsiasi tipo di lampadario e portalampade, persino in quelli più piccoli).

Il design, infine, è piacevole e ricercato, tanto da consentire la visione delle lampade in maniera diretta, senza alcun problema.

Da citare, per la particolare funzione che svolge, la lampada *SL Agro*, appositamente sviluppata per l'illuminazione di serre e giardini: questa speciale lampada garantisce infatti una luce costante adatta, utilissima per il controllo dei tempi di fioritura.

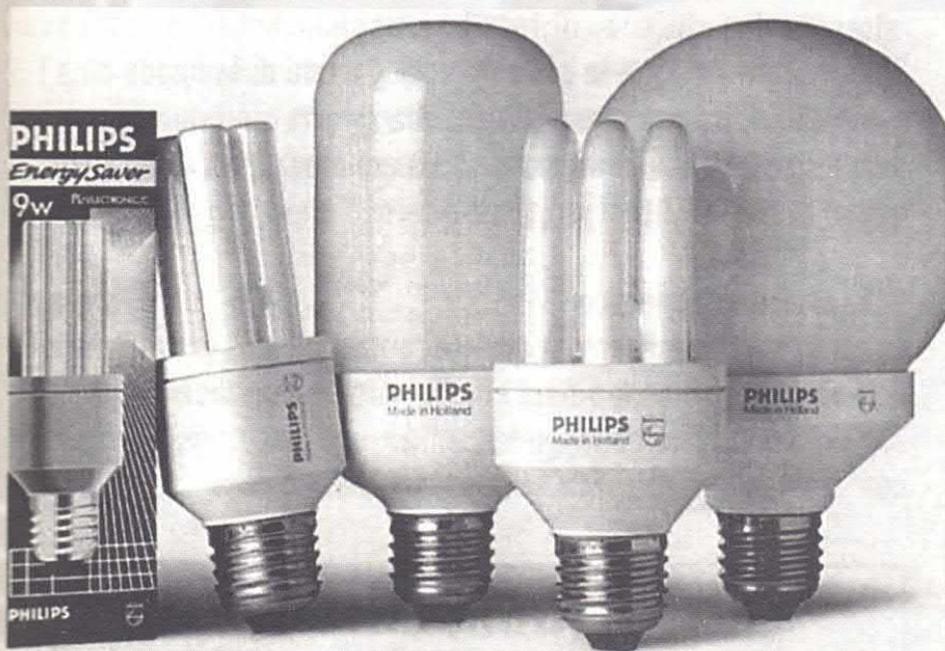
**MA NON È TUTTO...**

Non è tutto no: è ora infatti di sfatare un altro mito negativo, ovvero quello delle lampade alogene (con iodio o bromo), a torto considerate poco sicure o addirittura nocive.

Questo tipo di lampadina oggi largamente usato in campo automobilistico per la notevole luminosità ha infatti offerto da sempre alcuni vantaggi non irrilevanti: il fascio luminoso prodotto, come detto, è di una brillantezza e luminosità difficilmente riproducibili con un altro tipo di illuminazione, inoltre rispetto ad una tradizionale lampadina a filamento dura circa due volte tanto consumando il 15% in meno.

**E GLI SVANTAGGI?**

C'è pero' (o meglio, come vedremo tra breve, c'è stato fino a ieri...) qualche svantaggio: le lampadine alogene non potevano assolutamente essere toccate con le mani, necessitavano di un trasformatore piuttosto ingombrante (sul tipo di quello per neon) per poter funzionare, ed infine, per poter garantire una sufficiente sicurezza di funzionamento, era indispensabile installare anche un fusibile di protezione ed un vetro in grado di bloccare i raggi UV nocivi emessi. Oggi, ancora una volta grazie a Philips, tutto questo non esiste più: le nuove lampadine della serie Halogena offrono solo vantaggi!

Abbinati alla solita resa cromatica superiore alla media (Ra=100), troviamo infatti un doppio involucro in vetro duro in grado di bloccare i raggi UV (così le nuove alogene Philips possono essere utilizzate tranquillamente al posto di qualsiasi normale lampadina, senza bisogno del vetro di protezione) e di permettere l'installazione a mani nude, uno speciale sistema in grado di eliminare totalmente l'uso del trasformatore, fusibili incorporati (sia nel modello BTT, classico, dove il fusibile di prevenzione dell'arco di scarica è inserito nel complesso del filamento, sia in quello PAR20, a faretto, dove è inserito nell'attacco a vite), un fascio luminoso costante per tutta la durata di vita della lampada ed un filamento

**Le nuove lampade fluorescenti compatte sono disponibili in numerosi modelli adatti alle più svariate esigenze d'ambientazione. La miniaturizzazione dei componenti ne permette inoltre l'uso con qualsiasi tipo di portalampada.**

doppiamente spiralizzato supportato da incavi nel vetro in quarzo, in grado di garantire un flusso luminoso più elevato a parità di potenza ed una durata maggiore (più di 2000 ore).

Un ultimo vantaggio da non trascurare è la possibilità (a differenza delle lampade fluorescenti) di abbinare le lampadine alogene ad un regolatore di luminosità per realizzare le più svariate ambientazioni con la massima semplicità e compattezza.

Le alogene Philips sono disponibili sia con attacco grande che piccolo.

**ED INFINE LA SCARICA...**

Le lampade a scarica nei gas o nei vapori in via generale sono delle sorgenti luminose a irradiazione per luminescenza, ovvero la miscela di gas contenuta o i vapori metallici presenti vengono eccitati dal passaggio della corrente e, in questo modo, emettono energia sotto forma di radiazione luminosa. Philips, accanto alle già note lampade a ioduri metallici (costruite in quarzo e disponibili sia in tonalità di colore fredda, 4200°K, che calda, 3000°K, ottenuta con aggiunta di sali di sodio) e WhiteSON (ai vapori di sodio ad altissima pressione, dotate di una luce particolarmente calda, 2500°K simile a quella utilizzata in certi casi per l'illuminazione stradale) presenta una rivoluzionaria serie di lampade agli alogenuri metallici.

**OVVERO...**

Queste lampade, nate dalla combinazione della tecnologia a scarica agli ioduri metallici i cui ben noti vantaggi sono la luce bianchissima e l'elevato rendimento e della tecnologia dei tubi ceramici di innesco dell'arco tipico delle lampade al sodio in altissima pressione, sono caratterizzate da un'elevata affidabilità cromatica (niente più problemi di stabilità o variazione del colore) e da una durata nettamente superiore rispetto alle alogene (circa 6000 ore, 3 volte di più rispetto ad un'alogena e 6 volte di più rispetto ad una comune lampadina a filamento...). La temperatura cromatica delle nuove lampade denominate *Mastercolour*, disponibili in tre modelli creati pensando soprattutto a negozi, centri commerciali, uffici e luoghi pubblici ma anche perché no alle abitazioni particolarmente moderne o dove occorre un'illuminazione d'accento, è di 3000°K, tonalità calda simile a quella delle alogene che le rende estremamente versatili e adatte a qualsiasi tipo di illuminazione.

Quindi occhio, ragazzi! Oggi è possibile gestire al meglio l'energia per creare la giusta illuminazione senza alcuno spreco: non è più tempo per luci inutili, lampadine ad altissima potenza e conseguente consumo, soluzioni sbagliate.

L'ambiente in cui viviamo è per noi e per le generazioni che verranno dopo di noi fondamentale: degradarlo sarebbe come degradare casa nostra. Possiamo quindi da subito fare qualcosa per contribuire al risparmio energetico, proprio grazie all'elettronica. Come dire, uniamo l'utile al dilettevole!

□

## MA LA LUCE "SI MISURA"?

**Come in qualsiasi altro campo, anche nell'illuminotecnica è doveroso considerare alcune grandezze - dette grandezze fotometriche - che, con i loro valori, caratterizzano le varie lampade in vendita. Vediamo insieme le principali per capire meglio come si misura la luce.**

**- FLUSSO LUMINOSO: è la quantità totale di luce emessa da una lampada nell'unita di tempo e si misura in lumen.**

**- INTENSITÀ LUMINOSA: è definita come quella parte di flusso luminoso emesso da una lampada in una determinata direzione e si misura in candele.**

**- ILLUMINAMENTO: è dato - in un determinato punto di una superficie - dal rapporto tra il flusso luminoso ricevuto da un elemento della superficie che contiene il punto e la misura dell'area di questo elemento, e si misura in lux (ossia il valore di illuminamento di una superficie di 1 $m^2$ irraggiata in maniera uniforme da un flusso luminoso pari ad 1 lumen).**

**- LUMINANZA: è il rapporto tra l'intensità del flusso luminoso percepito e la superficie della sorgente luminosa, considerato nella direzione di osservazione, ovvero la "sensazione di luminosità percepita", e si misura in candele/$m^2$.**

**- EFFICIENZA LUMINOSA: è il rendimento di una sorgente luminosa, ossia il rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza elettrica assorbita: più il valore è elevato, più è economica la lampada (le lampade elettroniche, per esempio, hanno un rendimento molto elevato).**

**- DIAGRAMMI POLARI: detti anche curve fotometriche o indicatori di intensità luminosa, sono dei particolari diagrammi realizzati su appositi banchi fotometrici in grado di visualizzare la distribuzione dell'intensità luminosa di una lampada nello spazio circostante rispetto ad un piano verticale che passa dal centro della lampada stessa.**

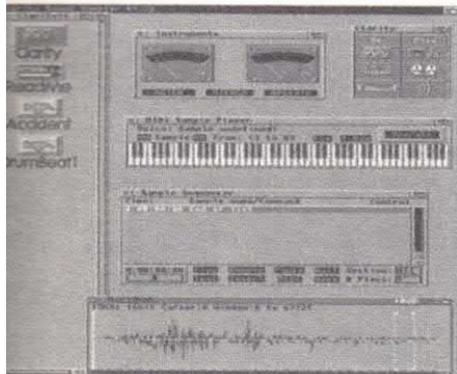
**- INDICE DI RESA CROMATICA: rappresenta la possibilità di una lampada di rendere i colori in maniera più o meno naturale. Posto come 100 il valore campione (luce naturale), un indice pari o superiore a 90 significa una buona riproduzione dei colori, molto vicina all'originale, mentre un valore inferiore a 70 significa una pessima resa cromatica (le nuove lampade a scarica hanno valori di resa cromatica molto elevati).**

**- TEMPERATURA DI COLORE: indica il colore delle sorgenti luminose e si misura in gradi Kelvin ( °K, dove °K = -273 °C). Più questo valore è elevato, più la sorgente luminosa emette una luce fredda. Indicativamente, una valore pari a circa 3000 °K significa luce calda (del tipo, per intenderci, rosato), mentre 7000 °K significa luce fredda, simile a quella diurna.**

microdeal

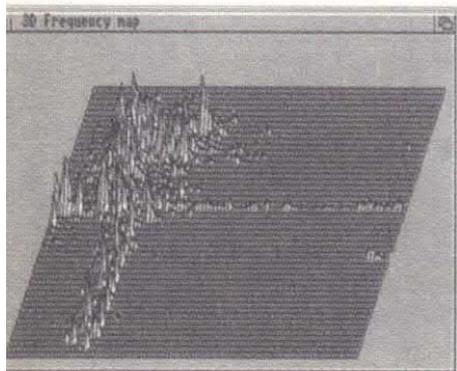
# Clarity 16

Con la strabiliante qualità della tecnologia udio a 16 bit, il campionatore **Clarity 16** omprende due convertitori Analogico/Digitale e igitale/Analogico a 16 bit che consentono la igitalizzazione in **stereo**.

Sono comprese anche due uscite Phono per connessione ad un amplificatore o ad un ixer. La qualità audio in uscita non ha niente a invidiare ai migliori Compact Disc: la equenza di campionamento raggiunge i **44.1 Hz** a 16 bit in stereo (lo standard per la asterizzazione del segnale audio).

L'hardware si collega a qualsiasi modello di miga (dotato di almeno 1MB Ram) tramite la orta seriale e la porta parallela: le due porte engono utilizzate contemporaneamente per un iù alto controllo del segnale audio.

CLARITY 16 comprende anche un'**interfaccia MIDI** compatibile con la maggior parte el software di sequencing esistente, per il ontrollo di tastiere o altri strumenti musicali. Il IIDI menu trasforma Amiga in un emulatore di astiera MIDI multitimbrica.

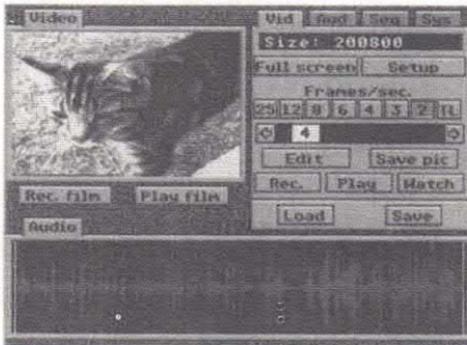
Il software supporta le funzioni di editing udio standard ed avanzate, oltre ad una serie effetti speciali applicabili in tempo reale come Echo, Flange, Reverb, Chorus e istortion), **Digital Filtering** (Band Pass, Low ass, High Pass e Band Stop) e sintetizzazione dei campionamenti a qualsiasi equenza. Il monitoring degli ingressi audio è ossibile attraverso **oscilloscopi stereo**, lono/Stereo FFT (Fast Fourier Transforms) o U Meter, tutti in tempo reale.

CLARITY 16 = lire 389.000

# Video Master

Un digitalizzatore audio e video in tempo reale per Amiga. **VideoMaster** consente di digitalizzare immagini monocromatiche direttamente da una telecamera o da un videoregistratore fino a 25 frame al secondo, oppure a colori o in scala di grigi (la digitalizzazione da telecamera a colori richiede l'uso di uno splitter RGB).

La sezione audio permette di campionare i suoni **in tempo reale**, in sincrono con le immagini. Il software comprende funzioni di editing e sequencing video per la creazione di filmati.

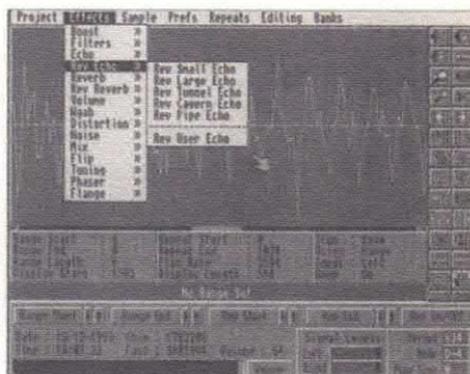
Create i vostri **demo** personalizzati: le sequenze video possono essere memorizzate su disco ed eseguite liberamente mediante un **player** liberamente distribuibile fornito con il pacchetto.

Richiede almeno 1 Mb di memoria. La versione per Amiga 500 ed Amiga 500 Plus si collega allo slot di espansione laterale del computer; la versione per Amiga 600 e 1200 si collega allo slot **PCMCIA** e supporta i modi grafici **AGA**, digitalizzando fino a 64 colori/256 livelli di grigio.

VIDEOMASTER (A500/500 plus) = lire 199.000
VIDEOMASTER AGA (600/1200) = lire 239.000
COLORMASTER (splitter RGB) = lire 179.000

I prodotti MicroDeal sono distribuiti da
COMPUTERLAND,
C.so Vitt. Emanuele 15,
20122 Milano.
Tel. 02-76.00.17.13
Fax 02-78.10.68
Tutti i prezzi sono IVA inclusa

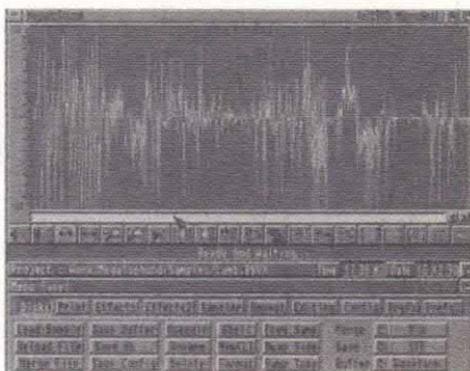
# MegaloSound

Questo campionatore audio offre una qualità sonora eccezionale ad un prezzo imbattibile. **MegaloSound** si collega alla porta parallela di qualsiasi Amiga dotato di almeno 1 Mb di memoria e digitalizza in stereo ad **8 bit** di risoluzione. Su un Amiga 500 standard si possono campionare suoni a frequenze fino a 70KHz (mono) e 39KHz (stereo); su un Amiga 1200 si arriva fino a 56KHz in stereo.

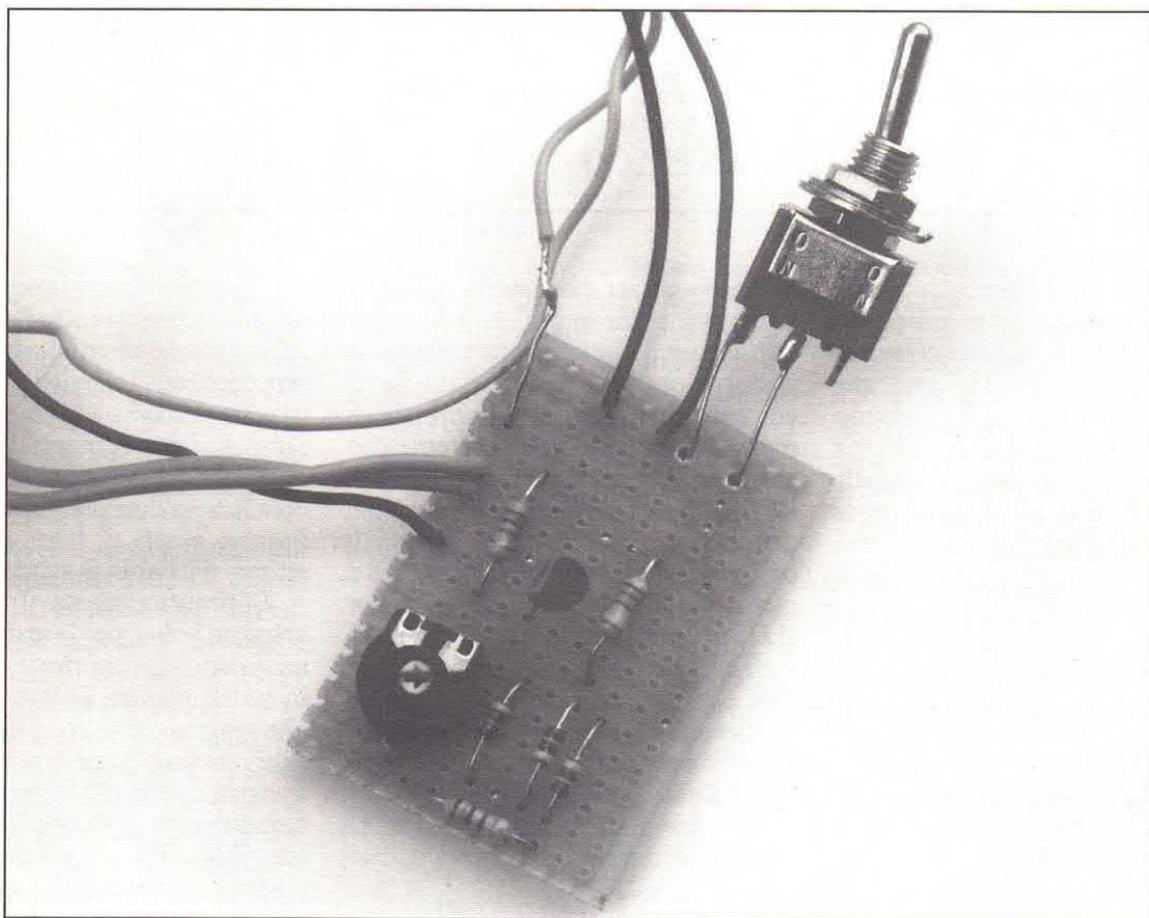
Il software di MegaloSound offre una vasta gamma di effetti speciali (reverb, echo, flange, phaser, modulation, distortion, chorus,

portamento, repitch, filtri passa-alto e passa-basso, bass & treble boost, etc.), molti dei quali applicabili in tempo reale al segnale audio.

L'interfaccia utente del software MegaloSound è personalizzabile, risultando di uso intuitivo ed immediato: sono comprese funzioni di stampa delle forme d'onda, un analizzatore di frequenza in tempo reale e comode funzioni di cut & paste. Tutti i sample possono essere salvati in formato IFF o Raw.

MegaloSound consente inoltre il **Direct-to-Disk Sampling**, ovvero il campionamento direttamente su disco (floppy o hard). La durata dei sample ottenibili non sarà più limitata dalla quantità di memoria disponibile. Usando questa opzione la frequenza massima di campionamento varia a seconda della velocità del computer e dallo stato di frammentazione del disco aggirandosi, su un Amiga 1200, intorno a valori di 28KHz (mono) e 21KHz (stereo).

MEGALOSOUND = lire 91.000

# TRANSISTOR BETA-TESTER

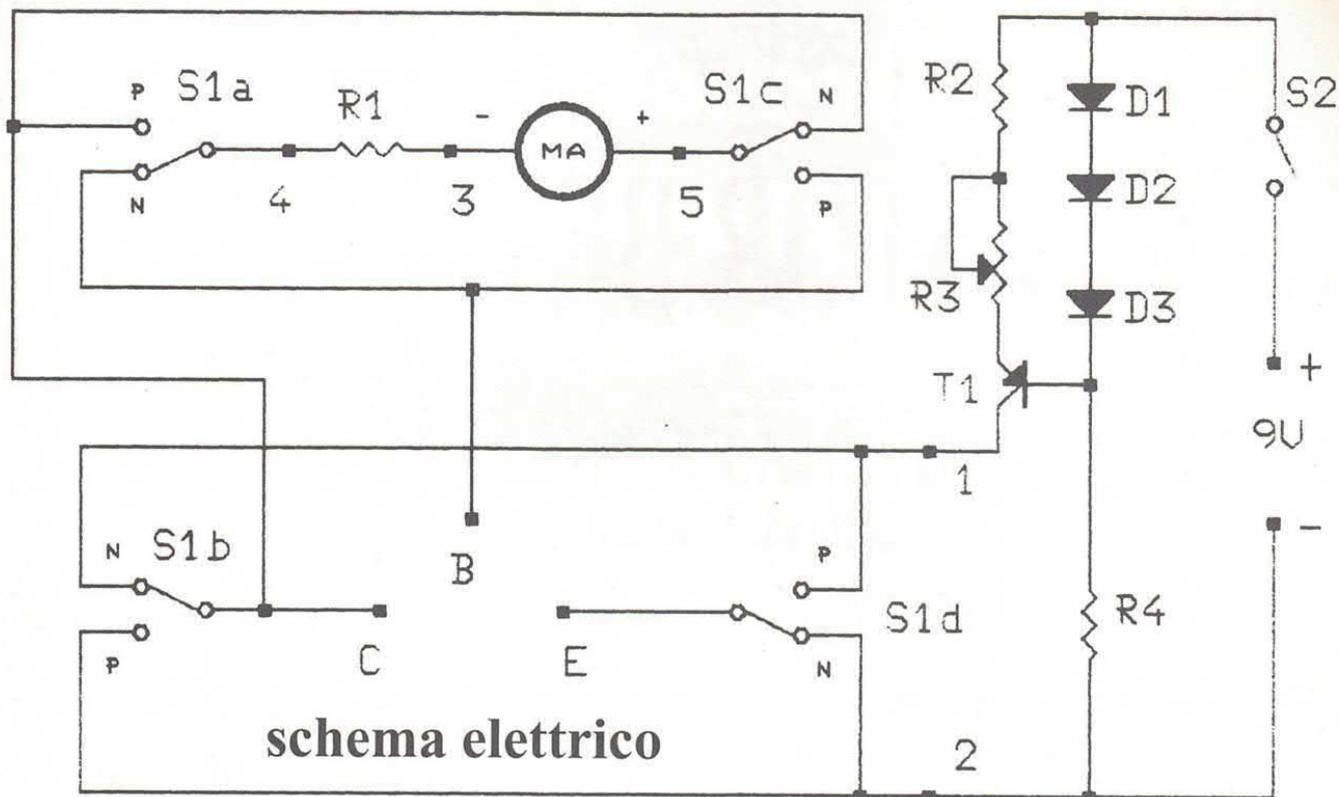
IL MODO PIÙ SEMPLICE PER REALIZZARE UN MISURATORE DI GUADAGNO STATICO PER I TRANSISTOR BIPOLARI, SIA NPN CHE PNP. LA MISURA VIENE ESEGUITA SULLA BASE A CORRENTE DI COLLETTORE COSTANTE. FUNZIONA A PILA DA 9V.

di MARGIE TORNABUONI

In molti casi della pratica elettronica capita di dover conoscere più o meno esattamente il guadagno in corrente di un transistor: ad esempio quando lo si deve inserire (al posto di uno guasto) in un circuito in cui la polarizzazione è particolarmente critica. O, ancora, quando si deve trovare l'equivalente per un transistor ormai irreperibile.

Per misurare il guadagno in corrente di un transistor ci sono diversi apparecchi; la stessa funzione di misura del guadagno è implementata in molti tester digitali che si trovano in commercio. Comunque lo strumento da laboratorio studiato espressamente per la misura del guadagno in corrente è il Beta-Tester: normalmente misura il guadagno statico in corrente, cioè esegue la misura a correnti di base e collettore costanti (infatti il "beta" è il rapporto tra la corrente di collettore e quella di base in regime continuo).

Ci sono però dei provatransistor più complessi, in grado di misurare anche il guadagno dinamico, ovvero a corrente variabile; si tratta di strumenti che eseguono la misura inserendo il transistor in un oscillatore di bassa frequenza (qualche chilohertz). Un esempio è il misuratore che abbiamo pubblicato in febbraio 1994.

Quello che vogliamo proporvi in queste pagine è un semplice beta-tester, cioè un misuratore del guadagno statico in corrente: il circuito in questione lavora a corrente di collettore costante ed è adatto praticamente per tutti i transistor (bipolari; non è adatto per i FET, perché in essi non si misura il guadagno in corrente) NPN e PNP,

schema elettrico

di piccola e media potenza.

Per quanto sia estremamente semplice, il nostro beta-tester consente di misurare con una certa accuratezza sia la corrente di base, che il guadagno (beta) in corrente dei transistor esaminati di volta in volta. E' quindi adatto per la maggior parte degli impieghi professionali e per ogni uso amatoriale.

## PER CONOSCERE IL BETA

Abbiamo appena detto che il nostro provatransistor misura il guadagno statico; bene, per effettuare la misura nel modo più semplice abbiamo messo a punto il circuito più semplice. Per conoscere il beta di un transistor occorre conoscere il valore della corrente che scorre nel terminale di collettore e quello della corrente che scorre nella base. Il guadagno è quindi il rapporto tra il valore della corrente di collettore e quello della corrente di base: ß=Ic/Ib. Quindi per conoscere il guadagno in corrente di un transistor BJT, in qualunque condizione di funzionamento, occorre misurare le due correnti in questione; perciò occorrono due strumenti (amperometri) da porre uno in serie al collettore e l'altro in serie alla base.

E' comunque possibile fare la misura in maniera semplificata, cioè con un solo strumento: in pratica si impone una certa corrente di collettore (che conviene misurare prima di procedere alla misura della corrente di base) quindi si mette lo strumento in serie alla base; si misura quindi la sola corrente di base. In tal modo si conosce la corrente di collettore (è fissa) e quella di base, perciò in un attimo si calcola il guadagno ß.

E' proprio questo il metodo che abbiamo voluto per la realizzazione del misuratore di beta che vi proponiamo in queste pagine. Se date un'occhiata allo schema elettrico del circuito potete subito notare come i tre terminali del transistor vengano alimentati (distintamente a seconda che il componente sia NPN o PNP) da un generatore di corrente costante.

## PER LA PRECISIONE...

**Abbiamo detto che nell'eseguire la taratura bisogna regolare il trimmer per ottenere una certa corrente in R2; si tratta però della corrente di emettitore del T1, non di quella di collettore, ovvero erogata dal generatore di corrente costante che alimenterà il transistor in prova. La corrente di collettore è effettivamente minore, anche se di pochissimo (tipicamente 1/100 in meno) perciò la regolazione determina comunque una lettura sufficientemente precisa del microamperometro.**
**Se volete esagerare, arrivando al massimo della precisione, dovete regolare R3 per ottenere in essa (e in R2) una corrente pari alla somma di quella voluta (5 o 10 mA) e della relativa corrente di base. In linea di massima sommare una cinquantina di microampére a 5 mA, e 100 µA a 10 milliampére, non è un grosso errore.**

## IL GENERATORE DI CORRENTE

Il generatore fa capo al transistor T1 (un PNP di piccola potenza di tipo BC557) polarizzato in base mediante tre diodi al silicio (tipo 1N4148) posti in serie; i diodi, lo sapete, una volta in conduzione hanno la caratteristica di variare minimamente la tensione ai propri capi al variare della corrente che li attraversa.

Nel nostro circuito i tre diodi in

serie assicurano una tensione di circa 1,9 volt tra il positivo di alimentazione e la base del transistor T1; questa tensione è abbastanza stabile anche al variare della temperatura (la caduta su un diodo polarizzato direttamente diminuisce di soli 2,5 mV ogni grado centigrado in più) e garantisce una polarizzazione stabile per il T1.

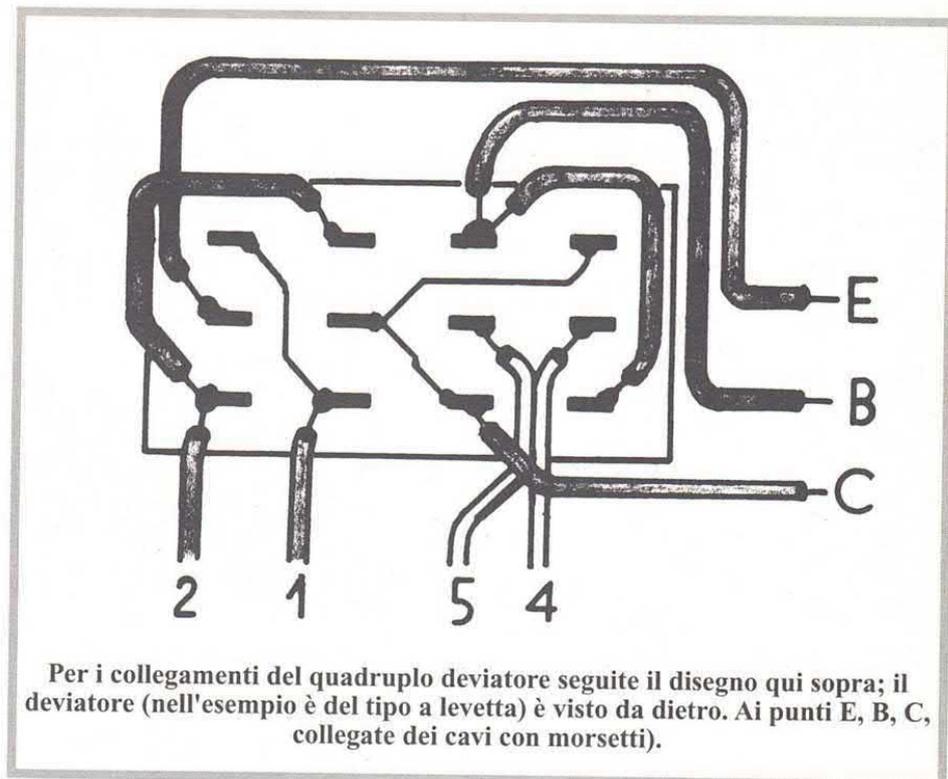
### LA CORRENTE DI PROVA

A determinare la corrente di collettore del transistor in questione concorre il valore della resistenza messa complessivamente in serie all'emettitore: in pratica la somma dei valori di R2 ed R3. Quest'ultima è variabile (è un trimmer collegato come reostato) perciò consente di variare la corrente di emettitore, quindi quella di emettitore del transistor.

Se avete qualche dubbio in proposito considerate che la caduta di tensione emettitore-base del transistor bipolare (e T1 lo é) è circa 0,65 volt (in piena conduzione); la tensione determinata dai tre diodi D1, D2, D3, è costante, quindi tra il positivo di alimentazione del circuito e l'emettitore del T1 deve cadere una tensione pari a circa: 1,9V-0,65V=1,25V.

Questa tensione deve cadere sulla resistenza di emettitore del T1, quindi sulla serie di R2 ed R3. Con gli attuali valori di questi componenti la corrente di emettitore del T1 può variare tra 3,9 a 12,5 milliampére.

Diciamo che in linea di massima conviene tarare il trimmer R3 per un valore di 5 mA, valore che potrete conoscere molto semplicemente misurando con un tester la caduta di tensione ai capi della R2 (questo però lo vedremo parlando della realizzazione del circuito); in tal modo lo strumento può andar bene per effettuare le misure su gran parte dei transistor di piccola e media potenza: ad esempio tutta la serie dei BC, i BD135, 136, 137, 138, 139, 140, BD433, 434, 435, 436, 437, 438, 439 e 440, gli MPSA42 e 92, gli MJE340 e MJE350, i TIP29, 30, 31, 32, i BD239 e 240, eccetera.

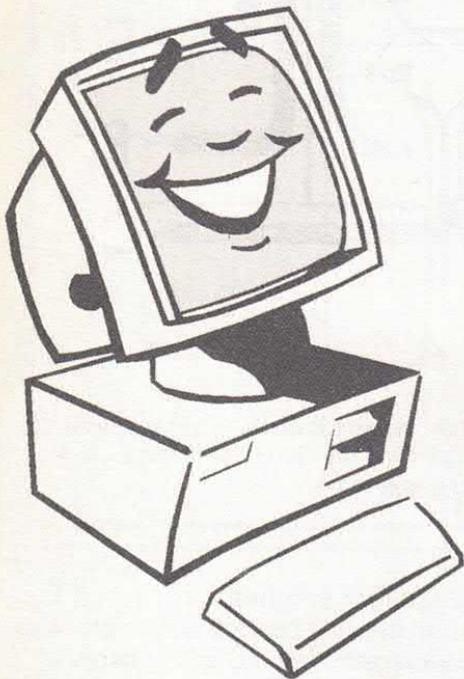
In pratica tutti i transistor la cui massima corrente di collettore è compresa tra 100 e 5 ampére; lo strumento consentirebbe anche la misura del beta di transistor con corrente di collettore fino ad una decina di ampére, e più, solo che il valore ottenuto non sarebbe molto sensato perché si riferirebbe a correnti ben diverse da quelle alle quali tali transistor devono operare normalmente.

**Per i collegamenti del quadruplo deviatore seguite il disegno qui sopra; il deviatore (nell'esempio è del tipo a levetta) è visto da dietro. Ai punti E, B, C, collegate dei cavi con morsetti).**

### COME AVVIENE LA MISURA

Considerazioni ed applicazioni a parte, vediamo in che modo avviene la misura sul transistor in prova: il generatore a corrente costante (T1) alimenta la rete elettrica composta dalle quattro sezioni del deviatore S1, e dallo strumentino a lancetta mA. Il transistor da sottoporre alla misura si collega ai punti B, C, E, il cui significato è quanto mai evidente: a B si collega la base, a C il collettore e ad E l'emettitore.

L'intero deviatore S1 ha il solo scopo di disporre il circuito alla misura su transistor NPN o PNP; infatti consente l'inversione della polarità per collettore ed emettitore del transistor in prova, e per lo strumentino

## LA SCALA DELLO STRUMENTO

*Per effettuare direttamente la lettura del guadagno in corrente conviene graduare la scala del microamperometro direttamente in valori del β, anziché lasciarla in microampére; volendo si può fare una doppia graduazione. Per fare le cose bene bisogna prima di tutto stabilire la corrente del generatore di corrente costante, ovvero quella di prova; consigliamo il valore di 5 milliampére.*
*Quindi con uno strumento da 100 µA di fondo scala abbiamo una scala di valori del β che varia da un minimo di 50 ad un massimo di 500; usando uno strumento da 200 µA si può invece graduare la scala da 25 a 500. Notate che il valore più basso sta in corrispondenza del fondo scala, mentre quello più alto è a inizio scala, ovvero ad una corrente che è un decimo di quella di fondo scala.*
*Teoricamente si potrebbe misurare un guadagno infinito, tuttavia già ad un decimo della corrente di fondo scala la lettura diviene difficile; diciamo allora che mentre a fondo scala (100 o 200 µA a seconda dello strumentino che usate) si può segnare il minimo guadagno, a inizio scala corrisponde il valore infinito.*

**COMPONENTI**

**R 1 = 22 Kohm (vedi testo)**
**R 2 = 100 ohm**
**R 3 = 220 ohm trimmer**
**R 4 = 6,8 Kohm**
**D 1, 2, 3 = 1N4148**
**T 1 = BC557B**
**mA = Strumento 100 µA f.s.**
**S 1 = Deviatore a 4 vie**
**S 2 = Interruttore unipolare**

**Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.**

a lancetta.

Nella posizione illustrata dallo schema elettrico le quattro sezioni del deviatore dispongono il circuito alla misura su di un transistor NPN: infatti l'emettitore viene messo a massa ed il collettore riceve la tensione positiva dal collettore del T1 (in un transistor NPN collettore e base devono essere a potenziale maggiore di quello assunto dall'emettitore); la base del transistor in prova viene alimentata attraverso lo strumento mA e la resistenza R1.

## LA PROVA DELL'NPN

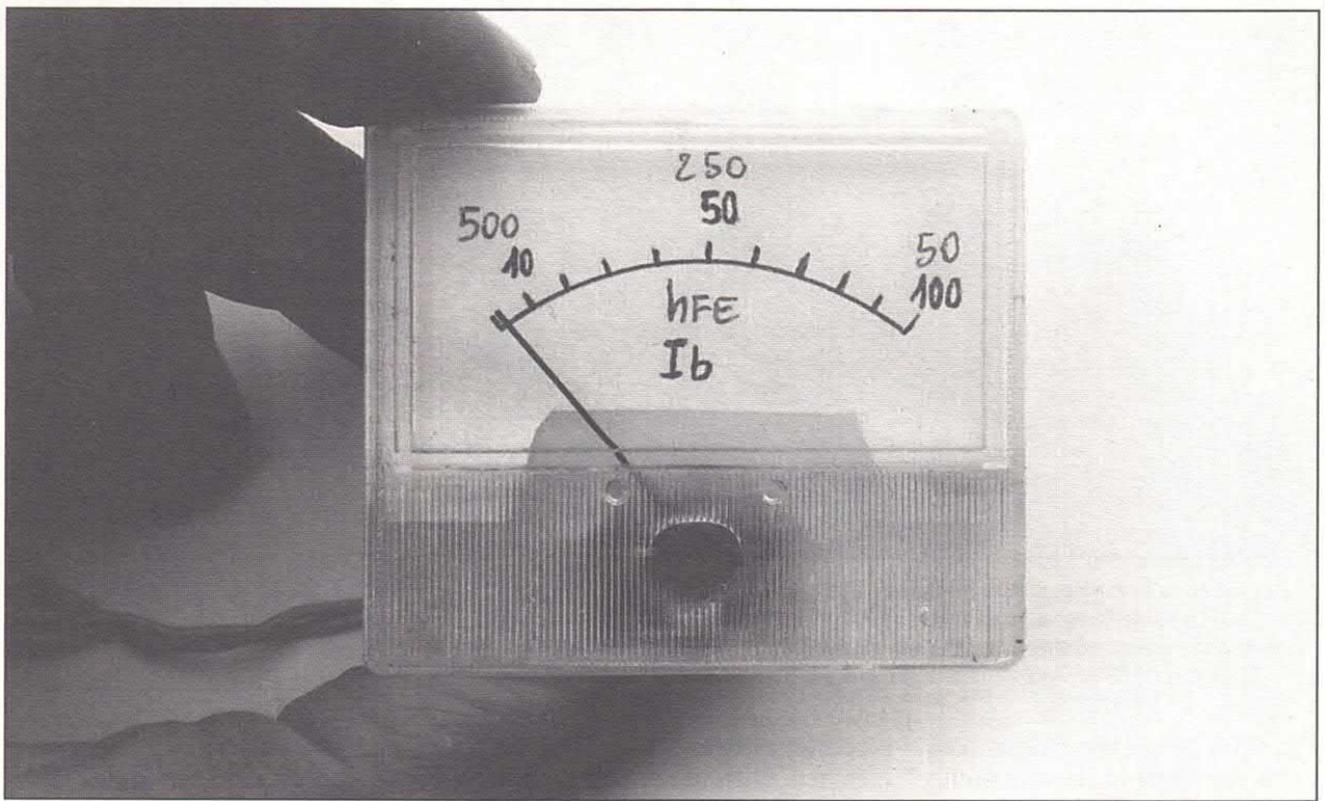
Lo strumentino viene alimentato in modo che il positivo stia sul collettore del transistor in prova ed il negativo sulla base dello stesso; è questo il collegamento esatto, poiché in un transistor NPN la corrente entra nella base. Nel nostro caso la corrente di base, a seconda della propria intensità, fa deviare più o meno la lancetta dello strumento dall'inizio verso il fondo scala.

Lo strumentino (microamperometro da 100 µA fondo scala) può comunque essere sostituito da un tester disposto alla lettura di correnti con fondo scala di 100 microampére, in modo da ottenere una buona lettura senza stare a comperare apposta uno strumento a lancetta.

Spostando la levetta del deviatore S1 tutti i suoi elementi cambiano posizione (le quattro vie dell'S1 sono, evidentemente, comandate contemporaneamente) e lo strumento si dispone alla misura su transistor di tipo PNP: infatti l'emettitore questa volta è alimentato dal collettore del T1, il collettore è connesso a massa, e la base è collegata al collettore (quindi a massa) tramite la serie R1-mA.

Eseguendo la misura sui transistor PNP il positivo dello strumentino è rivolto al terminale di base, poiché nei PNP la corrente di base esce da tale elettrodo e finisce a massa o all'eventuale negativo di alimentazione.

## IL METODO DI MISURA

Vediamo ora in cosa consiste esattamente il metodo di misura del guadagno, e lo facciamo supponendo di provare un transistor NPN: imponendo una corrente fissa in uscita dal

**Per conoscere al volo il guadagno in corrente del transistor in prova vi conviene graduare la scala del microampérometro direttamente in valori del beta; lasciandola in microampére dovete, di volta in volta, ricorrere alle formule riportate nel testo.**

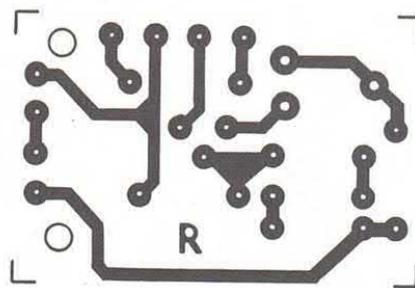
collettore del T1 si conosce la corrente totale che andrà nel transistor in prova; la corrente rilevata ed indicata dallo strumentino mA è la corrente di base.

Non ci vuol molto a capire che la corrente fornita da T1 è la somma di quella di base e di quella di collettore del transistor i prova.

Perciò tale corrente è uguale a: I=Ib+Ic; Ib e Ic sono rispettivamente la corrente di base e quella di collettore. Conoscendo il valore della Ib (lo si legge sullo strumentino) si può ricavare la Ic: Ic=I-Ib; fatto ciò si può conoscere il guadagno in corrente: ß= Ic/Ib. Più semplicemente il ß può essere ricavato con la seguente formula: ß= (I-Ib)/Ib, anche uguale a: ß=(I/Ib)-1.

## LA SCALA DELLO STRUMENTO

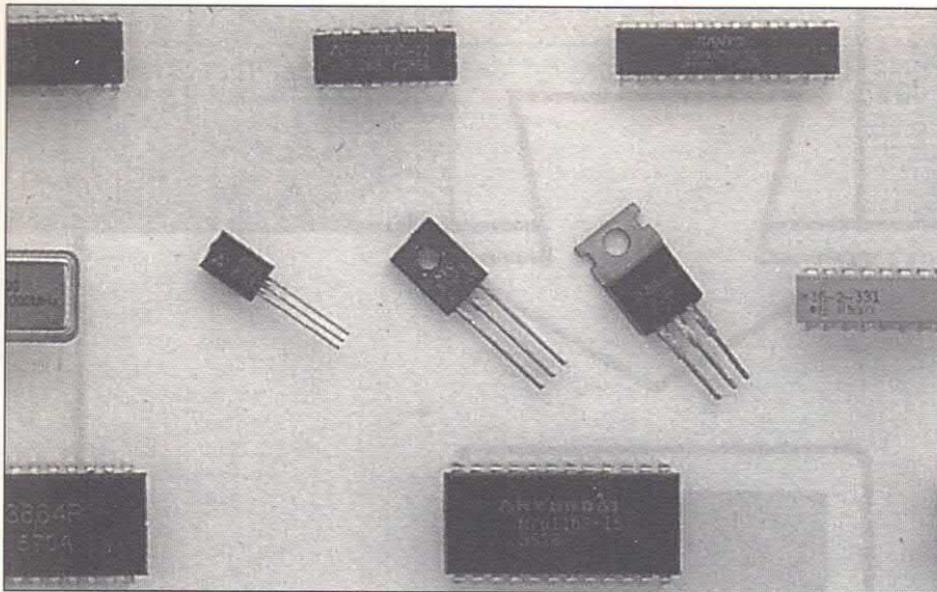
Per evitare di stare a calcolare ogni volta il guadagno, dopo aver eseguito la lettura sul quadrante del microamperometro, è possibile graduare la scala di quest'ultimo direttamente in valori di ß; ciò si può fare a patto di imporre un valore fisso della corrente di collettore del T1. Supponendo di scegliere 5 milliampére, e di avere uno strumentino da 100 microampére, se la lancetta va a fondo il ß del transistor in questione è circa uguale a: ß=(5mA-100µA/100µA). In pratica è 4,9mA/0,1mA, il che equivale a 49. Se la lancetta indicante la corrente di base del transistor in prova si ferma ad un decimo della scala, la corrente di base è 10 microampére.

## lato rame

**Traccia lato rame del circuito stampato, a grandezza naturale. Se avete difficoltà a realizzare lo stampato potete montare tutti i componenti su un pezzetto di basetta millefori delle stesse dimensioni.**

Perciò il guadagno è pari a circa dieci volte quello del caso precedente: ß=(5mA-10µA)/10µA=4,99mA/ 0,01mA=499 (ricordate che un µA è un millesimo di mA).

Appare quindi evidente che, poiché il ß a corrente di collettore costante è tanto più alto quanto minore è la corrente di base, volendo graduare lo strumentino in valori del ß la scala deve essere ribaltata rispetto a quella normale: cioè i valori bassi devono stare in corrispondenza del fondo scala e quelli alti all'inizio.

## USANDO IL PNP

Vediamo adesso cosa accade nella misura del ß in transistor PNP: le polarità sono ribaltate rispetto al caso dell'NPN, quindi la corrente del T1 entra nell'emettitore del transistor in prova. La corrente misurata dal microamperometro è ancora una volta quella di base. Poiché la corrente totale è la somma di quest'ultima e di quella di collettore, la formula per ottenere Ic è la stessa vista in precedenza: Ic=I-Ib.

**Per quanto semplice il nostro misuratore di guadagno può essere impiegato in tutte le misure di laboratorio; l'unica limitazione riguarda il tipo di transistor "testabili": di piccola e media potenza (con quelli di grossa potenza dà una misura di fatto inutile).**

Va da sé che il guadagno ß è ancora una volta espresso dalla relazione: ß=(I-Ib)/Ib, ovvero dalla: ß=I/Ib-1. Notate che, conformemente alla teoria di funzionamento dei transistor bipolari illustrata nei testi di elettronica generale, la corrente di emettitore è la somma di quelle di base e di collettore.

## REALIZZAZIONE PRATICA

E passiamo ora alla fase pratica del provatransistor: la costruzione. Il circuito è semplicissimo e formato da pochissimi componenti, perciò potete scegliere se realizzarlo su circuito stampato oppure su un pezzetto di piastrina millefori. Per il montaggio dei componenti non ci dovrebbero essere problemi; ricordate solo che il transistor T1 va inserito come illustrato nello schema di montaggio (lo trovate in queste pagine) e che i tre diodi 1N4148 devono essere inseriti rispettando la polarità indicata nei disegni (la fascetta sul corpo indica il terminale di catodo).

La parte più delicata e difficile della realizzazione del circuito è la connessione del quadruplo deviatore; quest'ultimo deve essere del tipo a levetta, ma può essere sostituito senza problemi con un deviatore a pulsante, o con un commutatore rotativo da almeno 4 vie e 2 posizioni.

Per il collegamento al resto del circuito dovete seguire lo schema elettrico illustrato in queste pagine, ricordando che le quattro sezioni si muovono contemporaneamente. Le due (S1b, S1d) che riguardano l'inversione di polarità devono essere unite in modo che l'estremo in alto di una sia collegato con un filo all'estremo inferiore dell'altra, e viceversa.

Lo stesso vale per le due sezioni che controllano la polarità dello strumentino (S1a, S1c). Se utilizzate un interruttore a levetta o comunque a slitta, vale il disegno di cablaggio che trovate in queste pagine. Per i collegamenti dei terminali del transistor in prova conviene utilizzare tre spezzoni di filo elettrico terminanti ciascuno con una pinzetta (coccodrillo). Questi fili conviene collegarli direttamente ai rispettivi piedini del deviatore.

## QUALE STRUMENTO

Lo strumentino da utilizzare nel provatransistor deve essere un microampérometro con portata di 100 µA; può anche essere di maggior portata, ad esempio 200 µA: però in tal caso la R1 va ridotta a 12÷15 Kohm. Come abbiamo detto in precedenza, lo strumentino può essere sostituito con un tester analogico o digitale (disposto alla misura di correnti in c.c. con fondo scala di 100÷500 microampére) tuttavia in tal caso si può conoscere direttamente la sola corrente di base, e per ricavare il ß bisogna ricorrere alla solita formuletta, nonché ad una calcolatrice. Usando uno strumentino apposta (può anche essere un semplice vu-meter) invece è possibile leggere direttamente il valore del guadagno; allo scopo occorre graduarne la scala in funzione dei valori del ß. Per l'alimentazione dell'intero circuito va benissimo una semplice pila a secco da 9 volt.

## LA TARATURA PRELIMINARE

Prima dell'uso il beta tester va tarato in modo da poter regolare il fondo scala dello strumentino; l'operazione consiste nello stabilire il valore della corrente di lavoro del generatore che fa capo a T1. Allo scopo abbiamo previsto il trimmer R3. Il valore ottimale della corrente di collettore del T1 è 5 milliampére, tuttavia nulla vieta di registrarlo al fine di ottenere 10 mA; consigliamo comunque (per non impazzire con i calcoli del ß) di scegliere valori multipli di 10: quindi 5 e 10, appunto.

Per la regolazione procuratevi un tester disposto alla misura di tensioni continue con fondo scala di 1 o 2 volt; collegatene il puntale positivo al positivo della pila ed il negativo al punto di unione di R2 ed R3. In tal modo leggerete la tensione che cade su R2. Accendete il circuito (mediante S2) ed eventualmente il tester.

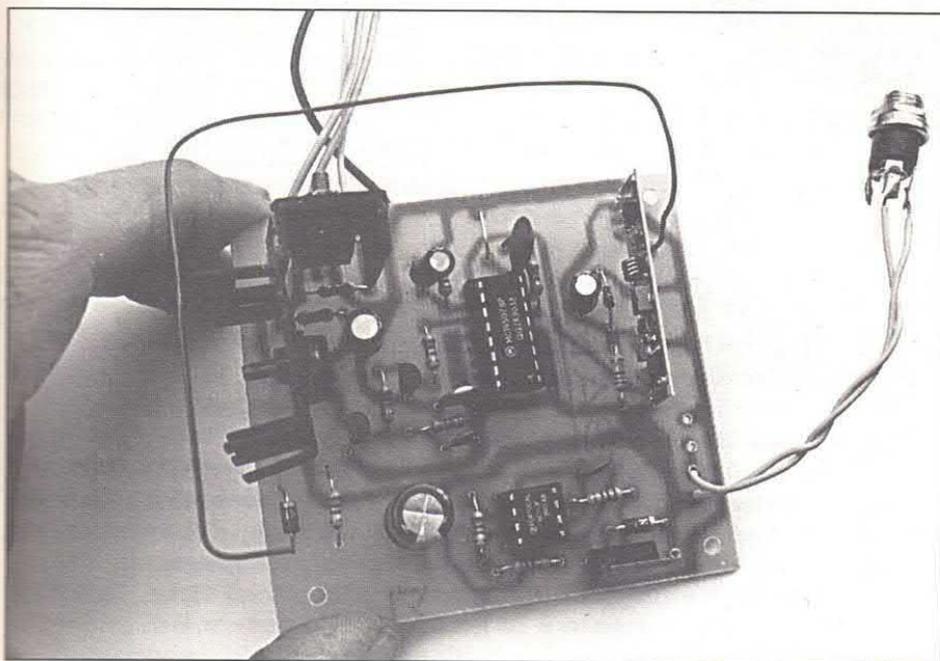
Ora dovete considerare che la tensione letta ai capi di R2 è pari al prodotto del valore di quest'ultima per quello della corrente che l'attraversa, ovvero la corrente di emettitore del T1. Poiché R2 è da 100 ohm (quest'ultima quindi conviene che sia all'1% di tolleranza, per avere la maggior precisione possibile) per una corrente di 5 mA bisogna regolare R3 fino a leggere 0,5 volt (5mAx100ohm=500mV) e per 10 milliampére la regolazione va effettuata fino a misurare, sempre ai capi della R2, 1 volt esatto.

Fatto ciò la taratura è completata. Si può rimuovere il tester e pensare alla collocazione del circuito in un contenitore che possa ospitare, su un pannello, l'interruttore di accensione, il comando del quadruplo deviatore, e lo strumentino.

□

# LA VALIGETTA ANTISCIPPO

COME TRASFORMARE UNA PACIFICA VALIGETTA 24ORE IN UN SUPER CONTENITORE CON ANTIFURTO: IN CASO DI SCIPPO LA VALIGETTA ATTIVA LA PROPRIA SIRENA, E SE IL LADRO NON LA MOLLA POTETE SEMPRE ORDINARLE DI DARGLI LA SCOSSA!

di DAVIDE SCULLINO

Oggigiorno, quando si deve portare con sé qualcosa di valore non conviene tanto metterlo in borsa o valigetta, quanto piuttosto tenerlo in una tasca, possibilmente interna; infatti la microcriminalità, soprattutto nelle grandi città, è sempre in agguato, in special modo nei luoghi pubblici affollati come i mezzi di trasporto (autobus, tram, treni, ecc.).

Eh sì, borsette e valigette 24ore sono le prede preferite di borseggiatori e scippatori di "professione", quindi non sono più un posto sicuro dove riporre troppo denaro o documenti importanti, sia circolando a piedi che in auto nel traffico cittadino.

A meno di non possedere una valigetta "antiscippo", cioè non una normale valigetta ma un completo sistema di sicurezza viaggiante. Ben inteso, per antiscippo non intendiamo che la valigetta vada legata al polso con manette e cose simili, ma una vera e propria valigetta con antifurto, come quella che in queste pagine vi proponiamo di realizzare.

Già, pensando a come rendere sicura una valigetta 24ore siamo ricaduti su una nostra vecchia idea: renderla attiva, capace di difendersi. Questa idea la trasformammo in realtà qualche anno fa, pubblicando in aprile 1992 un circuito per valigetta antiscippo: il circuito in questione era una sorta di sirena parlante attivata quando, sottraendo di mano la valigetta al malcapitato, si sfilava dalla presa uno spinotto appositamente collegato.

Questa volta siamo andati oltre,

realizzando una specie di antifurto che non solo attiva una sirena, ma può anche fulminare (è proprio il caso di dirlo!) il ladro qualora non si decidesse a mollare la valigetta di cui si è appropriato indebitamente.

L'antifurto fa suonare una sirena se la valigetta viene strappata di mano, allorché lo spinotto legato al polso viene estratto dalla presa; la sirena smette di suonare solamente reinserendo lo spinotto. Inoltre, mediante un radiocomando con trasmettitore tascabile si può attivare una generatore di alta tensione, dando una forte scossa al ladro, che non potrà far altro che mollare il maltolto.

La scossa colpisce la mano che regge la valigetta e parte da due piccoli elettrodi metallici facilmente collocabili in corrispondenza del manico.

Insomma il nostro è più di un antifurto, poiché non si limita a suonare, ma permette di passare a metodi più convincenti che non lasciano molta scelta allo scippatore di turno; certo che se questo indossa dei guanti di gomma le cose cambiano, ma ogni sistema ha i propri punti deboli...

## FUNZIONA A BATTERIA

L'antifurto funziona ovviamente a batteria, poiché in una valigetta non ci si può portare un generatore di tensione e tantomeno si può pensare di inserire delle celle solari. Un pacco di batterie stilo Nichel-Cadmio o un elemento al piombo gel offre l'energia

# schema elettrico

che serve, sta in poco spazio, e risulta quindi discreto e maneggevole.

Vediamo dunque come è stato realizzato il sistema e come va inserito nella valigetta per proteggerla adeguatamente: l'antifurto vero e proprio è composto sostanzialmente da una semplicissima sirena monotonale, da un generatore d'alta tensione, e da un radiocomando; il tutto, alimentato attraverso una presa jack ed uno spinotto collegati come vedremo tra breve.

Se andiamo a guardare lo schema elettrico del circuito (illustrato per intero in queste pagine) scopriamo che l'intero antifurto è alimentato mediante la presa S1, di cui sono collegati il terminale normalmente chiuso ed il centrale; in tal modo quando lo spinotto (che non va collegato ad alcun cavo) è innestato il collegamento con l'alimentazione viene interrotto, e si ripristina estraendo lo spinotto stesso.

Notate che l'estrazione dello

## PER IL TRASMETTITORE

*Il minitrasmettitore portatile per attivare la scarica elettrica può essere acquistato già fatto, montato e collaudato, presso la Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139; lo stesso dicasi per il modulo ibrido RF290A-5. Il trasmettitore è già tarato a 300 MHz, come il ricevitore, tuttavia per aumentare la portata del sistema può essere necessario agire sul compensatore interno al minitrasmettitore (accessibile aprendo l'involucro di quest'ultimo con un cacciaviti a lama piatta) con un cacciaviti non induttivo (leggi in plastica).*

spinotto provoca solamente l'entrata in funzione della sirena, che si tacita non appena lo stesso viene reinserito nella presa jack: infatti la scarica elettrica parte solamente dietro ordine del ricevitore del radiocomando incorporato nel circuito.

## L'AVVISATORE ACUSTICO

La sirena è la parte di circuito che fa capo all'integrato U3, un comune NE555 che nel nostro caso viene impiegato nella configurazione astabile: genera un segnale rettangolare alla frequenza di circa 1250 hertz che, opportunamente amplificato dal transistor (è in realtà un darlington integrato) T1, pilota l'altoparlante AP.

Quest'ultimo produce una nota acuta e continua, simile a quella di una qualunque sirena elettromeccanica.

La frequenza della nota acustica è determinata prevalentemente dai valori della resistenza R4 e del condensatore C3; la relazione esatta che lega i valori di tali componenti a quello della frequenza di lavoro dell'astabile è la seguente:

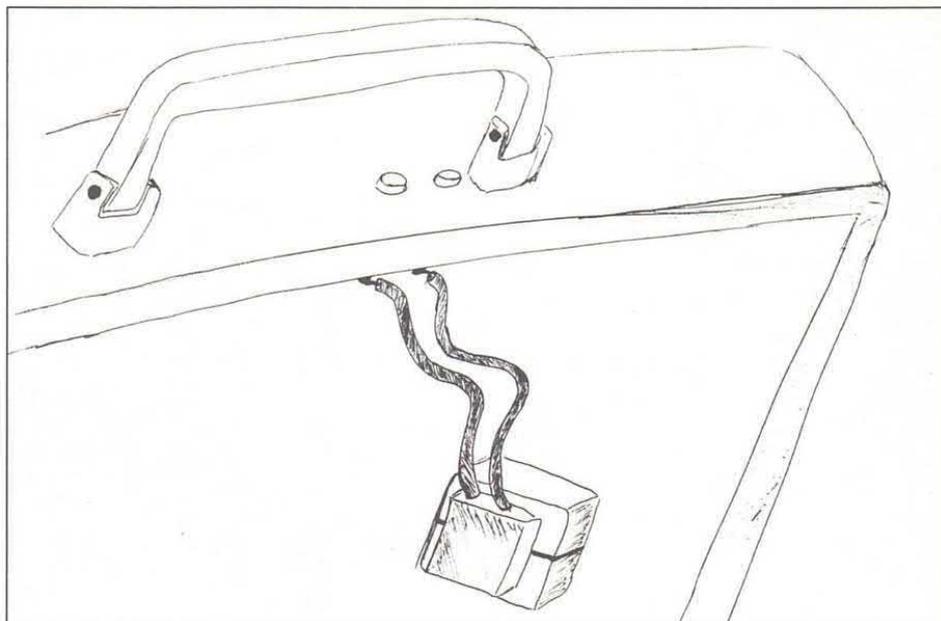
$$F = \frac{1{,}44}{C3\,(R3 + 2\,R4)}$$

la frequenza è espressa in Hz se le resistenze sono espresse in ohm e la capacità in farad.

L'altoparlante AP può essere un piezoelettrico, meglio se a tromba, oppure un driver del tipo usato negli antifurto da auto; in quest'ultimo caso il darlington T1 deve dissipare molta potenza quindi scalda molto, perciò richiede un adeguato dissipatore.

La sirena è alimentata direttamente dalla linea positiva che fa capo alla presa jack S1, perciò entra in funzione non appena si estrae lo spinotto.

Chi non si attiva subito è invece il generatore d'alta tensione, perché, lo vediamo dallo schema, viene alimentato per mezzo di un transistor (T4, che fa da interruttore) comandato dall'uscita del ricevitore del radiocomando.

Vediamo bene la cosa: il generatore di alta tensione fa capo all'oscillatore realizzato con il transistor T5 e parte del trasformatore TF1.

**I contatti per dare la scossa devono essere collocati in modo da raggiungere la mano di chi tiene la valigetta: possono essere due rivetti metallici innestati, sollevati quanto basta sotto il manico. I rivetti vanno collegati con filo ad alta tensione al trasformatore.**

Questi due componenti sono contemporaneamente parte dell'elevatore di tensione vero e proprio; il tutto funziona così: quando il circuito riceve l'alimentazione T5 va in conduzione e la sua corrente di collettore alimenta l'avvolgimento primario (A-B) del trasformatore.

Nei due avvolgimenti secondari di quest'ultimo viene indotta una tensione, un impulso che ovviamente ha diversa ampiezza: qualche migliaio di volt nel secondario E-F (quello collegato alle punte che devono dare la scarica) e una decina di volt nell'avvolgimento C-D (retroazione).

La tensione indotta in C-D è positiva verso massa (punto D, che vi è

## L'ASSEMBLAGGIO

**La realizzazione del circuito antiscippo è solo il primo passo per la conversione di una valigetta innocua in una antiscippo. Il circuito completo va inserito in un doppio fondo o in un piccolo vano che dovrete creare all'interno della valigetta; sempre all'interno dovrete sistemare la batteria per l'alimentazione (il positivo va alla presa jack ed il negativo va alla massa del circuito stampato) ed i fili di collegamento con essa e con la presa jack. Quest'ultima andrà posizionata vicino al manico della valigia in modo da innestarvi agevolmente lo spinotto, legato al polso mediante un semplice bracciale. L'altoparlante della sirena va applicato ad una parete della valigetta, che andrà sforacchiata in modo da far uscire il suono in tutta la sua intensità.**

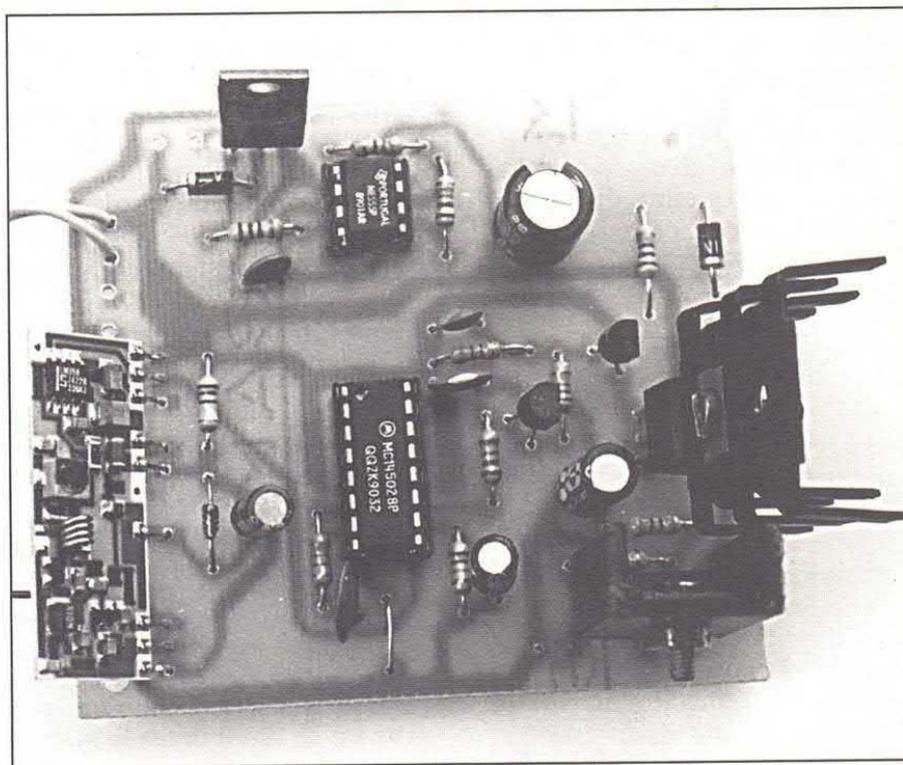
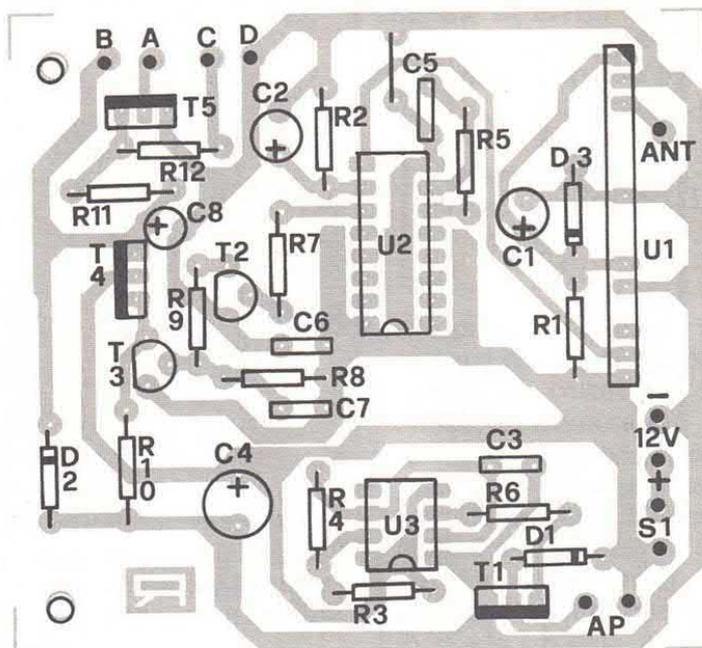
**Il circuito stampato andrà fissato mediante due o tre viti, mentre per il trasformatore il fissaggio più pratico può essere realizzato mediante silicone sigillante o colla termofusibile; fate comunque attenzione a non appoggiare i fili del secondario d'alta tensione a superfici conduttrici, anche se li avete isolati: potrebbe facilmente verificarsi un cortocircuito. Sempre all'interno della valigetta vanno fatti correre i fili (consigliamo degli spezzoni di filo per l'EAT dei televisori) per collegare il secondario E-F del trasformatore ai puntali per la scarica: questi ultimi possono essere costituiti da due viti a testa tonda o da due rivetti, che all'esterno dovranno sporgere, distanziati di circa un centimetro, sotto il manico della valigetta.**

**Vanno quindi tenuti sollevati di quanto basta a sfiorare la mano di chi porta la valigetta prendendola naturalmente per il manico.**

## disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R 1 = 680 ohm**
**R 2 = 220 Kohm**
**R 3 = 4,7 Kohm**
**R 4 = 10 Kohm**
**R 5 = 47 Kohm**
**R 6 = 1 Kohm**
**R 7 = 15 Kohm**
**R 8 = 47 Kohm**
**R 9 = 12 Kohm**
**R10 = 1,2 Kohm**
**R11 = 8,2 Kohm**
**R12 = 1 Kohm**
**C 1 = 47 µF 16Vl**
**C 2 = 1 µF 16Vl**
**C 3 = 47 nF**
**C 4 = 470 µF 25Vl**
**C 5 = 22 nF**
**C 6 = 100 nF**
**C 7 = 10 nF**
**C 8 = 47 µF 25Vl**
**D 1 = 1N4002**
**D 2 = 1N4002**
**T 1 = BDX53A**
**T 2 = BC547**
**T 3 = BC557**
**T 4 = BD909**
**T 5 = BD909**
**U 1 = Modulo ibrido RF290A-5S**
**U 2 = MC145028**
**U 3 = NE555**
**AP = Altoparlante 8 ohm, 16W (vedi testo)**
**S 1 = Presa Jack con interruttore (vedi testo)**
**TF1 = vedi testo**

**Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.**

visibilmente collegato) quindi riesce ad opporsi alla polarizzazione operata da R11 nei confronti della base del T5; la tensione indotta in C-D determina, attraverso la resistenza R12, una contropolarizzazione che riesce a spegnere T5: infatti anche se la tensione indotta nel secondario di retroazione (C-D) è minore di quella che alimenta l'oscillatore, il valore della R12 è ben minore di quello della R11, quindi ai fini della polarizzazione della base del T5 prevale la tensione negativa.

### COME FUNZIONA L'OSCILLATORE

Il transistor T5 si interdice e smette il flusso di corrente nell'avvolgimento primario del trasformatore; di conseguenza vengono a mancare le tensioni indotte nei secondari, quindi anche quella che ha determinato l'interdizione dello stesso transistor. T5 può quindi rientrare in conduzione, determinando due nuovi impulsi ai capi dei propri secondari: mentre quello dell'avvolgimento E-F non fa altro che infierire sulla mano del malcapitato scippatore (e questo ai fini dello studio dello schema conta poco...) quello ai capi del secondario di retroazione produce ancora la contropolarizzazione del T5, che viene nuovamente inter-

detto. Ovviamente tornerà rapidamente in conduzione perché interdicendosi verranno a mancare le tensioni indotte ai secondari di TF1.

Notate quindi come si verifichi un fenomeno ciclico che vede l'alternarsi dello stato di conduzione e interdizione del T5, quindi la formazione di tensioni rettangolari ai capi di tutti e tre gli avvolgimenti del trasformatore.

Ovviamente la tensione ai capi del secondario di retroazione serve al funzionamento dell'oscillatore, mentre quella ai capi dell'avvolgimento E-F è quella che più ci interessa, perché è l'alta tensione che deve dare la scossa.

**Il trasformatore elevatore va avvolto su un nucleo di ferrite a doppia C o a doppia E, oppure su una semplice barretta: occorrono circa 2000 spire per il secondario AT, e 11 per il primario.**

## IL COMANDO FULMINANTE!

Il generatore d'alta tensione viene attivato mediante radiocomando, di cui nello schema elettrico vediamo la sola parte ricevente. Tale ricevitore può funzionare solamente dopo che lo spinotto è stato estratto dalla presa S1.

Si tratta di un ricevitore con decodifica ad oltre 13.000 combinazioni, realizzato con un modulo ibrido e un decoder Motorola MC145028.

Ciò perché il radiocomando è codificato, pur dovendo svolgere la semplice funzione di on/off. La codifica è indispensabile per evitare che l'oscillatore di alta tensione entri in funzione a causa di disturbi o segnali di altri trasmettitori radio operanti alla stessa frequenza del nostro ricevitore.

Il radiocomando della nostra valigetta antiscippo funziona a 300 MHz in AM (modulazione d'ampiezza) di tipo on/off: cioè con portante o senza. E' composto da un trasmettitore miniaturizzato e da un ricevitore su scheda (la stessa dell'antifurto).

Il minitrasmettitore è dotato di un codificatore Motorola MC145026 che pilota un semplice oscillatore RF funzionante a 300 MHz; l'oscillatore viene acceso quando l'uscita del codificatore è a livello alto e viene spento quando la stessa è a zero logico.

Quindi il segnale RF trasmesso è composto da impulsi a 300 MHz che corrispondono a quelli, contenenti il codice da trasmettere, prodotti all'uscita del codificatore.

Il codificatore viene settato da una serie di 8 dip-switch a tre stati che impostano il codice ai suoi ingressi di codifica; l'ultimo bit è impostato dal pulsante di attivazione del trasmettitore, che contemporaneamente accende il mini TX.

Il minitrasmettiore che abbiamo usato per il prototipo è realizzato in SMD e si trova in commercio montato in una scatoletta formato portachiavi o trasmettitore per antifurto delle auto.

Comunque è possibile autocostruirlo secondo lo schema a blocchi illustrato in queste pagine, impiegando componenti per montaggio normale (non SMD).

## IL RICEVITORE RADIOCOMANDATO

L'unità ricevente del radiocomando è montata sullo stesso stampato del sistema antiscippo ed è composta da una parte radioricevente e da un decodificatore; alla parte radio è affidato il compito di sintonizzare e demodulare il segnale RF inviato dal minitrasmettitore.

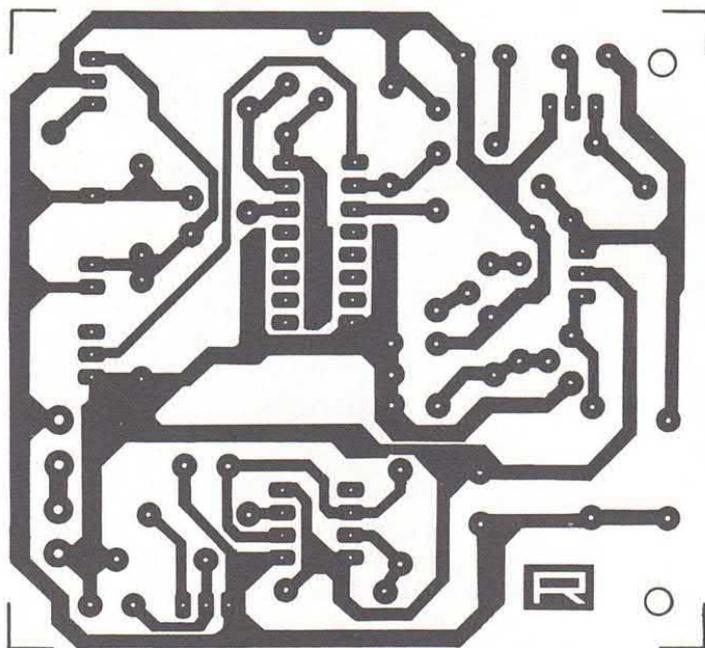
La parte radio innanzitutto riceve il segnale RF mediante una semplice antenna (basta uno spezzone di filo di rame) quindi lo demodula. Invece del solito stadio a componenti discreti abbiamo utilizzato un ricevitore radio già pronto: un modulo SMD (RF290A-5) della Aurel che contiene un ricevitore AM superrigenerativo accordato a 300 MHz.

Il modulo in questione contiene tutto ciò che serve a sintonizzare e demodulare il segnale; dispone di una buona selettività, sensibilità in antenna e stabilità. Consente di ottenere dal radiocomando una portata di circa 50 metri in linea d'aria.

Il segnale demodulato (ovvero il segnale digitale corrispondente a quello prodotto dall'encoder del TX portatile) esce dal suo piedino 14 (nello schema elettrico il modulo è siglato U1) e raggiunge l'ingresso del decoder MC145028. Il decoder è l'elemento che può riconoscere il segnale inviato

## LA PRESA ANTISCIPPO

**Affinché il circuito funzioni correttamente bisogna che l'alimentazione che arriva dalla batteria passi dai contatti di una presa jack dotata di interruttore; il ramo positivo di alimentazione deve passare da tale interruttore collegando il filo in arrivo dalla batteria al punto normalmente chiuso e quello che va al circuito al punto centrale. Comunque i collegamenti vanno fatti saldando ciascuno dei fili ad uno dei contatti che controllando con un tester (disposto come ohmmetro) risultano uniti quando manca lo spinotto; tali punti (verificatelo) devono risultare aperti innestando a fondo lo spinotto adatto al tipo di jack che avete scelto.**

## lato rame

dal trasmettitore portatile; in caso affermativo pone a livello logico alto la propria uscita per un tempo di poco maggiore a quello per cui si tiene premuto il pulsante di attivazione del minitrasmettitore.

Affinché il decoder (U2 dello schema elettrico) riconosca il codice inviatogli dal minitrasmettitore è indispensabile che i suoi 9 piedini di codifica siano allo stesso livello logico dei corrispondenti dell'encoder posto sul trasmettitore stesso. In pratica gli 8 switch del minitrasmettitore vanno impostati in modo da determinare, nell'ordine, gli stessi stati logici dei primi otto bit del decodificatore: rispettivamente piedini 1, 2, 3, 4, 5, 15, 14, 13; il nono bit di codifica di quest'ultimo deve essere portato al livello logico determinato dalla chiusura del pulsante del mini TX (in pratica a zero logico).

### LA CODIFICA DI SICUREZZA

Va notato che sia i bit di codifica dell'encoder MC145026 che quelli del decodificatore MC145028 possono assumere ben tre livelli, anziché i due convenzionali della logica binaria: uno (pin collegato alla tensione positiva) zero (pin collegato a massa) e open (pin lasciato scollegato).

E vediamo infine come il radiocomando agisce sul generatore di alta tensione: a riposo l'uscita del decoder resta a livello logico basso; ci resta anche se, pur ricevendo un segnale codificato dal modulo ibrido, l'U2 non lo riconosce come valido. Solamente quando al pin 9 giunge un segnale contenente il codice valido (ovvero quello trasmesso dal TX i cui bit di indirizzo sono gli stessi di quelli del ricevitore) l'uscita dell'MC145028 assume il livello logico alto (12V positivi).

Allora l'uscita del decoder polarizza la base del T2, attraverso la resistenza R7, mandando quest'ultimo in saturazione; la corrente di collettore determina ai capi della R8 una caduta di tensione tale da polarizzare fino alla saturazione il T3, che entra in conduzione ed alimenta la base del T4.

Tutti questi transistor formano un interruttore elettronico che resta interrotto quando l'uscita dell'MC145028 è a riposo, chiudendosi non appena la stessa assume il livello logico alto.

Infatti l'emettitore del T4 fornisce corrente all'oscillatore, poiché (quando il transistor stesso è in conduzione) lascia passare la tensione di alimentazione.

In pratica l'oscillatore (ovvero il generatore di alta tensione) viene attivato ogni volta che l'uscita dell'U2 assume il livello logico alto; resta attivato finché la stessa uscita conserva tale livello.

Pertanto il generatore produce l'alta tensione finché viene tenuto pigiato il pulsante del trasmettitore: così potete "fulminare" a piacimento chi tenterà di sottrarvi la valigetta, dandogli scariche più o meno intense e durature.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, scherzi a parte abbiamo terminato la descrizione teorica del sistema antiscippo. Non riteniamo sia il caso di addentrarci in ulteriori particolari circa il circuito in sé, perciò passiamo ad esaminare la situazione pratica che si pone a chi voglia realizzare l'antiscippo ed applicarlo ad una valigetta.

Il circuito di per sé si può realizzare alla svelta e senza difficoltà, soprattutto montando i pochi componenti su una basetta stampata da realizzare seguendo la traccia illustrata in queste pagine. Per il montaggio raccomandiamo di inserire e saldare per primi i componenti a basso profilo, cioè resistenze e diodi, quindi gli zoccoli per l'NE555 e l'MC145026; a proposito di zoccoli, consigliamo di utilizzare quelli con contatto a tulipano, che garantiscono una miglior presa del componente.

Diversamente saldate direttamente gli integrati al circuito stampato. Dicia-

### PER L'ASSEMBLAGGIO

*L'antifurto è applicabile a qualunque valigetta 24ore o simile, preferibilmente realizzata in materiale isolante: cuoio, plastica. L'intero circuito può essere alloggiato in un doppio fondo (ricordate i fori per l'altoparlante) che dovete realizzare e chiudere appositamente, ad esempio con una lamina di compensato rivestita con panno. Per il collegamento fra trasformatore e punte di scarica usate cavo ad alto isolamento: ad esempio quello per l'EAT dei televisori. L'inserimento in valigette di metallo è possibile, ma a patto di isolare (con sughero o gomma) i puntali dal resto, e portare l'antenna all'esterno.*

mo questo perché la valigetta contenente l'antiscippo sicuramente verrà trasportata in auto o comunque sottoposta a vibrazioni che a lungo andare potrebbero far saltare gli integrati dai rispettivi zoccoli, mettendo fuori uso il circuito.

Sistemati gli integrati si possono inserire i condensatori (prima quelli non polarizzati) e i transistor, iniziando con i BC547 e BC557. In ultimo va inserito e saldato il modulo ibrido, che va orientato in modo che abbia il lato piatto rivolto all'esterno del circuito stampato.

**Il ricevitore ibrido va montato in modo che il lato componenti stia rivolto all'interno dello stampato. Non dimenticate i dissipatori per T4 e T5, e per T1 se usate un altoparlante magnetico.**

## NOTE DI MONTAGGIO

Durante le fasi del montaggio non perdete d'occhio la disposizione dei componenti pubblicata in queste pagine: sarà il miglior aiuto per evitare di inserire al contrario condensatori, diodi, e transistor, con le inevitabili conseguenze.

I transistor T4 e T5 vanno dotati ciascuno di un piccolo dissipatore di calore avente resistenza termica non maggiore di 15 °C/W; i due dissipatori non devono venire in contatto, perciò, data la loro vicinanza, vi consigliamo di prendere le dovute precauzioni.

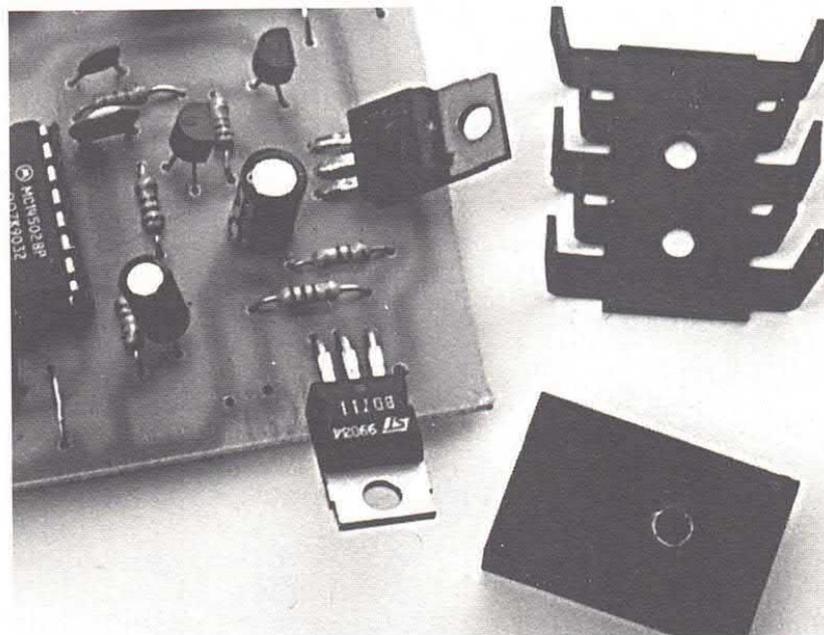
Volendo utilizzare come diffusore (per la sirena) un altoparlante piezoelettrico il darlington T1 non richiede il dissipatore di calore; impiegando un trasduttore a bobina, quindi a bassa impedenza, T1 richiede un dissipatore da non più di 10 °C/W. In ogni caso, per smaltire più rapidamente il calore prodotto da questi transistor consigliamo di spalmare uno strato di pasta al silicone tra la loro parte metallica e il rispettivo dissipatore.

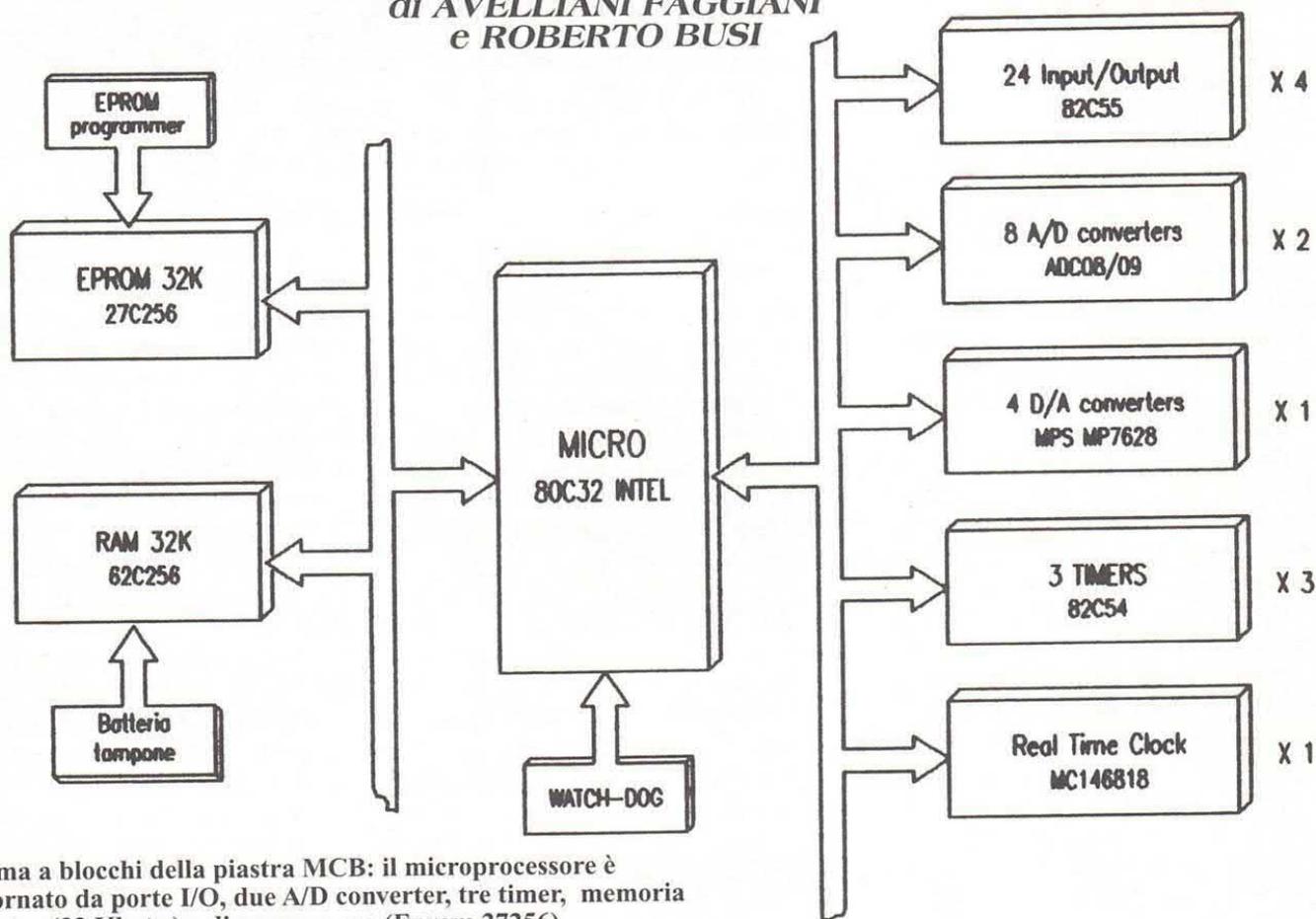
Montati tutti i componenti non resta che saldare uno spezzone di filo di rame rigido (diametro di 1 o 1,2 millimetri) lungo 22 centimetri al punto "ANT". Il filo funziona da antenna e permette di ottenere una buona portata dal radiocomando (qualche decina di metri). Il trasformatore va montato all'esterno del circuito stampato, collegandolo con quattro fili; i due fili dell'avvolgimento d'alta tensione vanno collegati con fili ben isolati agli elettrodi dispersori.

Naturalmente il trasformatore che usiamo nell'antiscippo non si trova in commercio già fatto, ma dovete autocostruirlo su un nucleo di ferrite del tipo a doppia C o a doppia E, di dimensioni adeguate ad ospitare tutti gli avvolgimenti, che sono: A-B (primario) composto da 11 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm; C-D (secondario di retroazione) composto come il primario ma con una spira di meno; E-F (alta tensione) composto da 1900-2000 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,15-0,2 mm.

## PER CONCLUDERE...

Se il nucleo che usate è del tipo a doppia C avvolgete primario e secondario di retroazione su un lato, e il secondario d'alta tensione sul lato opposto; nel caso di nucleo a doppia E invece dovrete realizzare tutti gli avvolgimenti sulla colonna centrale. In ogni caso per l'avvolgimento E-F intervallate ogni strato di 250-300 spire con un giro di nastro isolante, allo scopo di evitare scariche tra le spire durante il funzionamento (lo smalto protettivo del filo da 0,2 mm non ha un grande isolamento...).

Nel fare gli avvolgimenti consigliamo di contrassegnarne i fili di inizio che dovranno poi essere collegati ai punti del circuito marcati con i pallini neri (B per l'avvolgimento A-B e C per il C-D). Il discorso non si applica all'avvolgimento E-F, che comunque lo si metta dà sempre la scossa (ed è questo che ci serve). □

# SCHEDA MCB HOBBY (Micro Computer BASIC)

*di AVELLIANI FAGGIANI e ROBERTO BUSI*

**Schema a blocchi della piastra MCB: il microprocessore è contornato da porte I/O, due A/D converter, tre timer, memoria di lavoro (32 Kbyte ) e di programma (Eprom 27256).**

Una scheda a microprocessore diventa uno strumento indispensabile se decidete di aggiungere un nuovo accessorio hardware al vostro PC, per poter pilotare altri dispositivi od acquisire informazioni. Come noto, esistono già in commercio schede di questo tipo, ma il loro costo è spesso proibitivo e richiedono un compilatore dedicato.

La scheda che vi proponiamo è programmabile in linguaggio BASIC. La scheda MCB può essere utile per applicazioni personalizzate in piccoli sistemi di controllo. Una volta programmato, il dispositivo è in grado di funzionare in modo autonomo, e permette di controllare e/o monitorare un gran numero di utilizzatori, analogici e digitali.

Il dispositivo si programma direttamente dalla porta seriale di un Personal Computer IBM compatibile (non serve smontare il PC!), attraverso un software di comunicazione.

Facile da usare anche per i meno esperti, perchè programmabile in liguaggio BASIC-52 INTEL. L'interprete BASIC è già residente nella memoria eprom ed occupa 4K. L'eprom può contenere diversi programmi basic (fino a 32K): in qualsiasi momento è possibile richiamare dalla eprom un qualunque programma basic, trasferirlo in RAM e mandarlo in esecuzione.

L'eprom della scheda MCB è l'archivio dei vostri programmi basic, un po' come l'hard disk del PC.

La guida di riferimento contiene numerosi esempi pratici, sia hardware che software, che vi guideranno all'autoappren-

dimento e quindi alla programmazione del dispositivo.

**L'INTERFACCIA HARDWARE**

Le numerose linee digitali (espandibili fino a 96), se inizializzate come uscite possono pilotare dei dispositivi ON/OFF, come ad esempio lampade, LEDS, display e relays. Se configurate come linee di ingresso monitorizzano lo stato di interruttori, pulsanti, ma anche, per applicazioni più professionali, finecorsa di valvole, motori o sensori in senso generale.

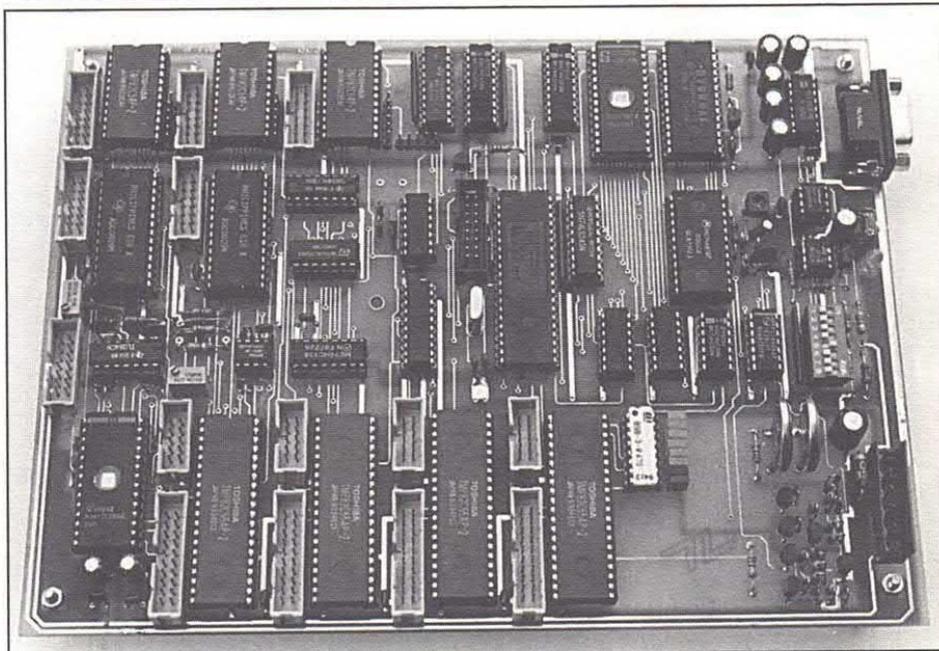
La scheda MCB è interfacciabile con apparecchiature analogiche, infatti implementa 16 convertitori A/D e 4 convertitori D/A; i convertitori hanno tensione di fondoscala tarabile mediante trimmers. I timers in dotazione (espandibili fino a 9) sono utilizzabili come generatori di frequenza variabile, ad esempio collegati a degli altoparlanti. Ideali anche per il controllo di motori passo-passo. L'orologio in dotazione (real time clock) permette di temporizzare gli eventi, programmabili nell'arco di giorni, mesi od anni.

**IL PROGRAMMATORE DI EPROM**

Dopo che avrete scritto il vostro programma BASIC e lo avrete testato accuratamente (fase di debug in memoria RAM) con un semplice comando BASIC lo potrete memorizzare permanentemente nella memoria EPROM: infatti la scheda MCB implementa al suo interno un programmatore di EPROM.

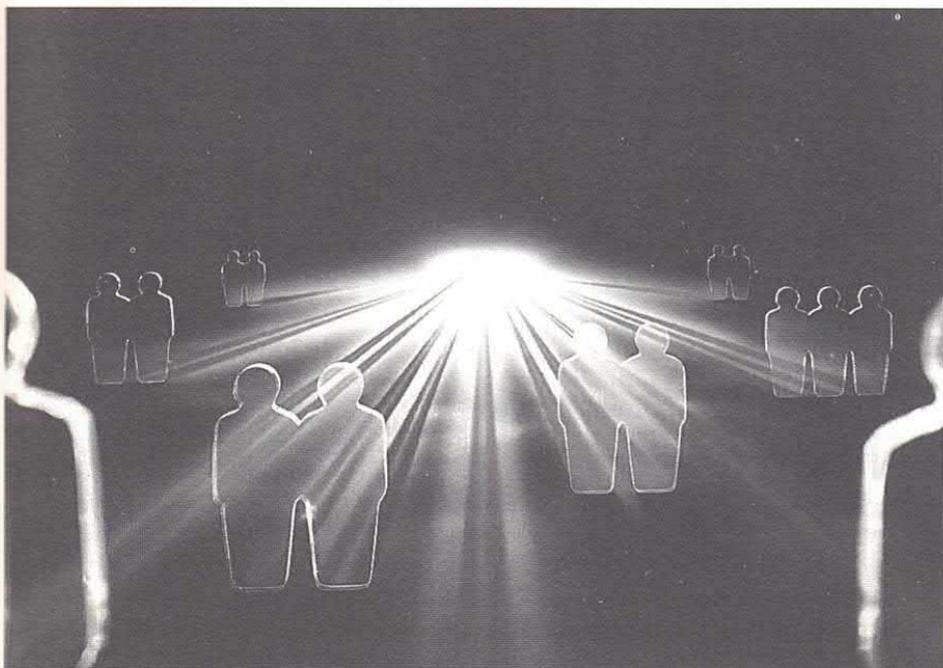
L'alto contenuto didattico e i DATA SHEET originali dei vari chips di I/O (forniti come parte della documentazione del KIT), permettono di approfondire i dettagli della programmazione.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

- **Microprocessore INTEL 80C32 a 15Mhz (compatibile con i micro 80C51 e 8052AH).**
- **Interprete BASIC-52 residente in EPROM.**
- **32 Kbyte memoria RAM con batterie tampone al Litio.**
- **32 Kbyte memoria EPROM.**
- **Eccezionale: programmatore di EPROM 27C256 incorporato nella scheda stessa!**
- **Interfaccia hardware completamente parametrizzabile via software costituita da: 24 linee digitali input/output (espandibili fino a 96), 3 timers (espandibili fino a 9), 8 convertitori analogico digitale (espandibili fino a 16) con fondoscala tarabile.**
- **Orologio (real time clock) con funzione di allarme.**
- **Dispositivo di "Watch-Dog" con tempo programmabile a dip-switch.**
- **8 Leds di segnalazione, cicalino acustico e pulsante di reset.**
- **Connettori Flat Cable a perforazione di isolante (no saldature).**

**La scheda è provvista ovviamente di un orologio di macchina (real time clock) che funziona anche in mancanza della tensione di rete grazie ad una batteria tampone (la vedete in basso a destra nella foto qui sopra) da 3,6 volt.**

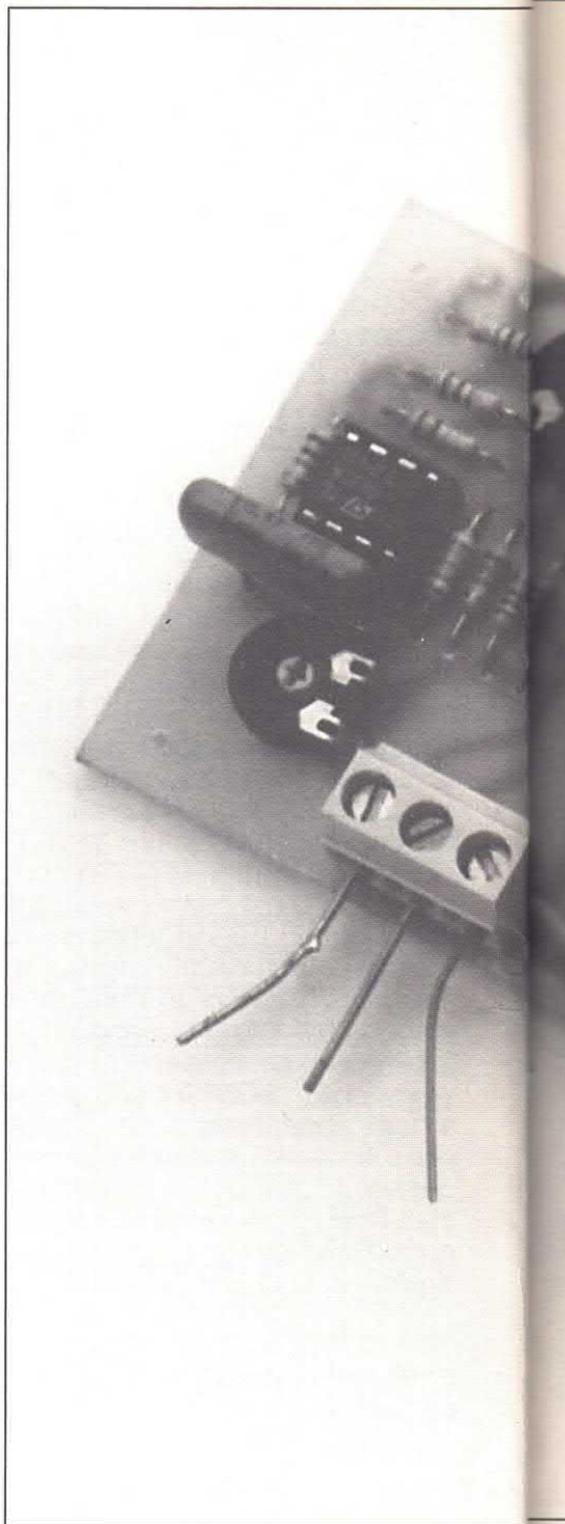
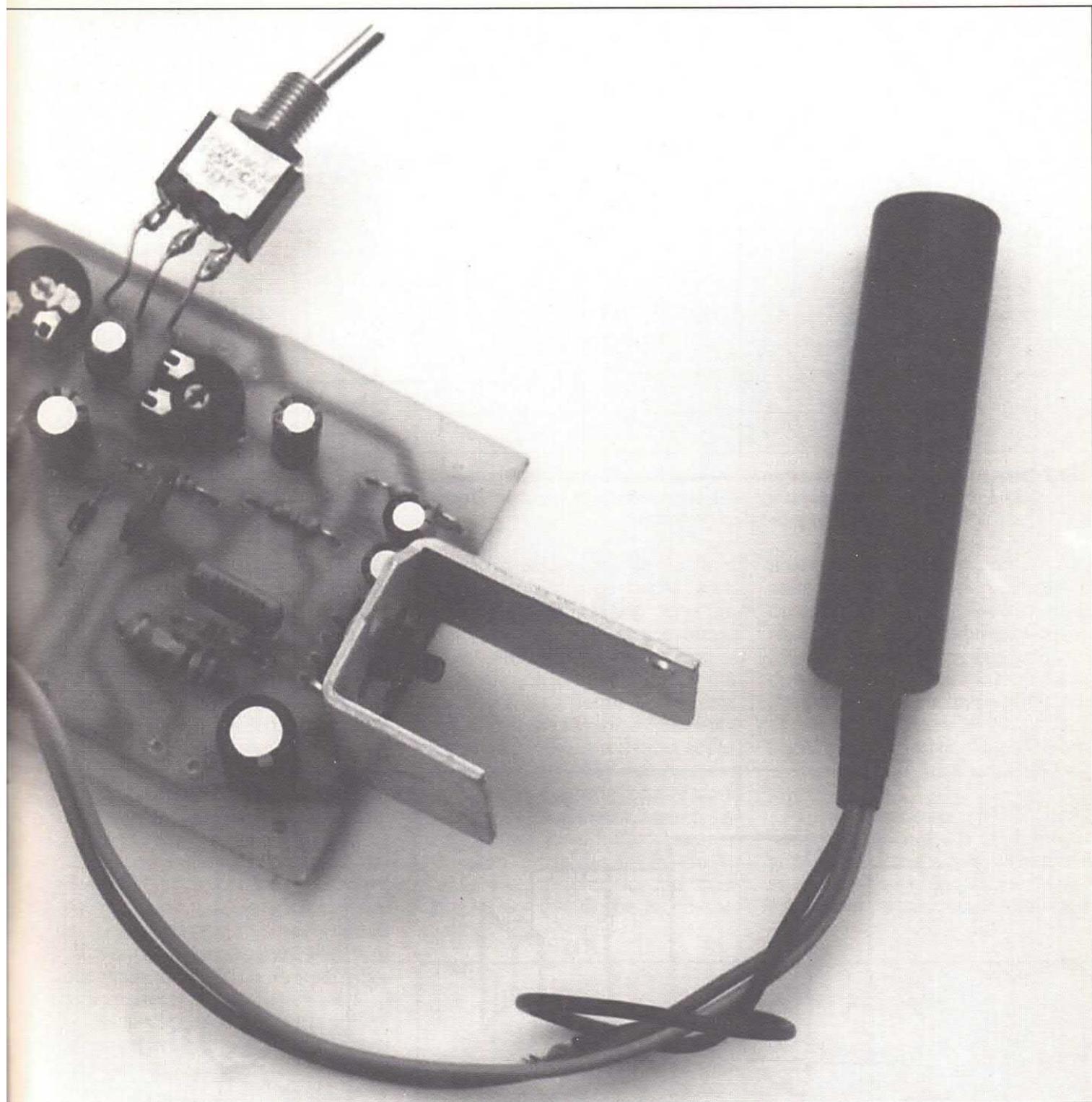
# DISEGNARE CON IL LASER

LA LUCE CONCENTRATA DI UN DIODO LASER PUÒ ESSERE OPPORTUNAMENTE RIFLESSA IN MODO DA FARCI VEDERE FIGURE DI VARIO TIPO, NEL FUMO O SU UNA PARETE. ECCO IL CIRCUITO PER COMANDARE DEGLI SPECCHIETTI CON CUI PENNELLARE LE VOSTRE IMMAGINI LASER.

di DAVIDE SCULLINO

ERICSSON

Ormai da molti anni, nelle discoteche e nelle manifestazioni musicali, si impiegano laser per visualizzare gradevoli effetti luminosi sui fumi e sulle pareti, anche con l'ausilio di quelle palle riflettenti che si sospendono al soffitto o ruotano su un basamento ai lati dello spettacolo.

Con il laser si è arrivati anche a disegnare immagini a distanza più o meno ravvicinata, e nelle nuvole dei fumi impiegati nei concerti; le immagini si possono ottenere grazie alla concentrazione della luce laser ed alla conseguente facilità di manipolazione. In pratica per fare disegni con il raggio laser basta deviarlo con appositi specchietti motorizzati, ad una velocità tale da rendere il movimento del punto impercettibile per l'occhio; in tal modo ci appaiono delle linee o delle figure luminose.

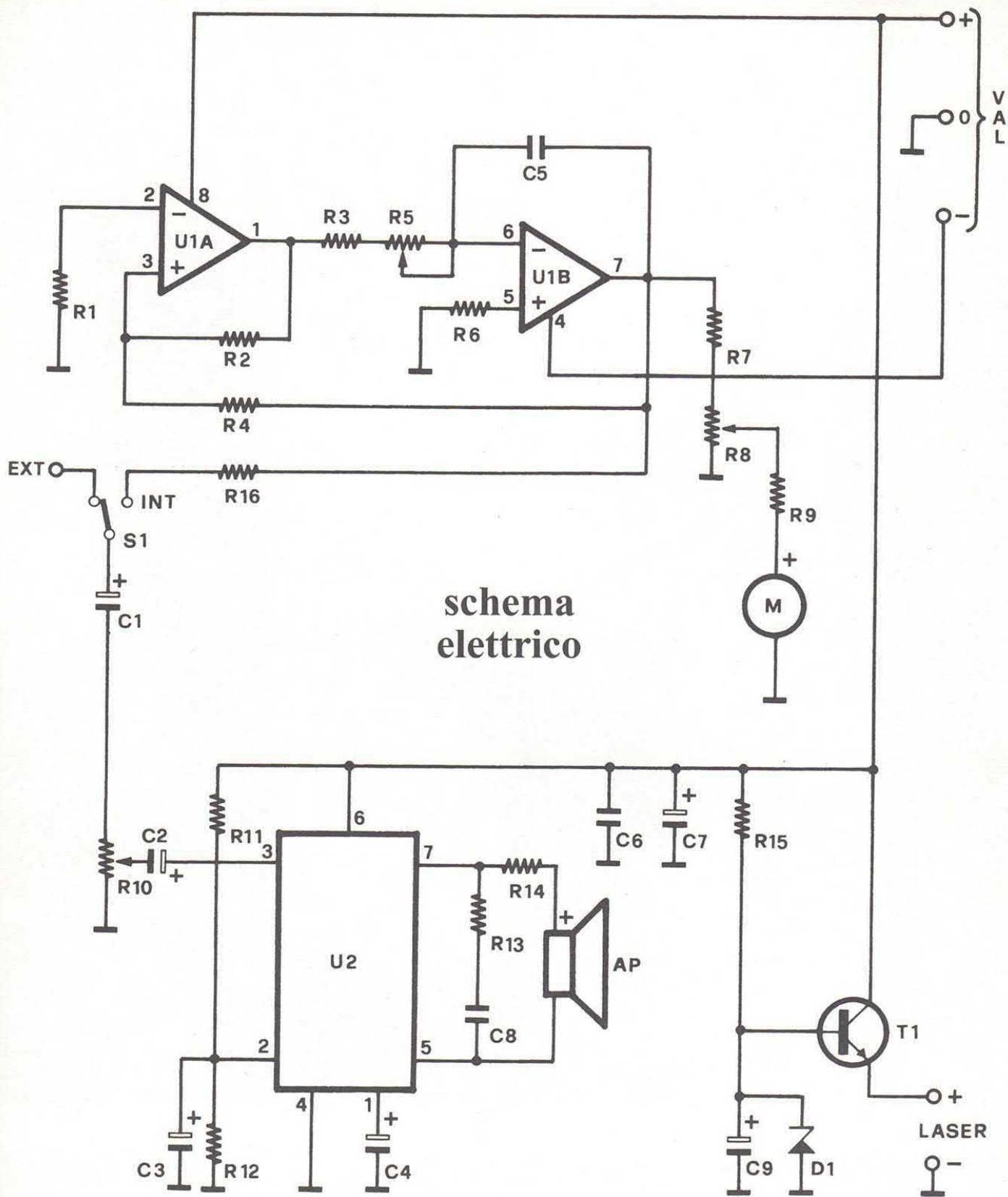
Le figure più semplici da ottenere sono delle linee, per le quali basta puntare il raggio laser su uno specchietto che si muova lateralmente in uno e nell'altro verso. Per ottenerle basta ad esempio montare uno specchietto molto piccolo (circa 1x1 centimetri) sull'equipaggio mobile di un vu-meter o di un milliampérometro, dopo aver rimosso la lancetta. Pilotando lo strumentino con un segnale alternato, triangolare o sinusoidale, il suo equipaggio si muove in senso rotatorio in un verso e nell'altro, alternativamente. Ovviamente lo specchietto fa lo stesso movimento, deviando lungo una linea il raggio laser. Chiaramente

visto che il vu-meter è molto debole conviene sdraiarlo in modo che il suo equipaggio mobile e lo specchietto si muovano orizzontalmente, da est ad ovest. Affinché il movimento del punto luminoso originato dal laser divenga impercettibile, ovvero all'occhio umano appaia come una striscia luminosa, bisogna che la frequenza del segnale che pilota il movimento dello specchio sia sufficientemente elevata: almeno 25÷30 hertz.

Per ottenere figure bidimensionali, ad esempio cerchi, ellissi, rettangoli, eccetera, occorre poter deviare il raggio sia in orizzontale che in verticale; occorrerebbero quindi specchietti montati su vu-meter, tuttavia poiché questi ultimi ed in generale gli strumentini a lancetta non sviluppano una coppia motrice sufficiente, per la deflessione verticale conviene ricorrere ad altri dispositivi.

Sistemi che permettano di sollevare con sufficiente rapidità uno specchietto di vetro, comunque di piccole dimensioni; in tal caso si può fare ricorso a particolari servomeccanismi fatti appositamente per la deflessione dei raggi laser.

## I NOSTRI ESPERIMENTI

In questo articolo parleremo degli esperimenti che abbiamo fatto con la luce del laser deviandola in orizzon-

schema elettrico

tale ed in verticale per costruire figure più o meno regolari. Per le prove abbiamo realizzato un circuito driver (pilota) del quale in queste pagine trovate lo schema elettrico; si tratta dell'essenziale per pilotare gli elementi di deflessione del raggio laser e per alimentare un puntatore laser integrato a 5 milliwatt.

Per lo spostamento orizzontale del raggio laser abbiamo previsto un meccanismo basato su uno strumento a lancetta, opportunamente modificato: in pratica gli abbiamo tolto la lancetta ed abbiamo montato verticalmente, sulla bobina mobile, un pezzetto di specchio in vetro abbastanza sottile. Per lo spostamento verticale invece non abbiamo potuto ricorrere al medesimo sistema (poco fa abbiamo detto il perché) e non abbiamo neppure utilizzato il servomeccanismo che si usa nei sistemi professionali per ottenere le proiezioni laser: sarebbe stato l'ideale ma costa molto e non è facile trovarlo in commercio.

Quindi abbiamo inventato un

sistema di deflessione abbastanza valido, anche se di certo non può dare le stesse prestazioni del meccanismo professionale: abbiamo montato uno specchietto, sollevandolo opportunamente, nel cono di un altoparlante. In tal modo pilotando l'altoparlante con un segnale elettrico alternato il suo cono si muove in su ed in giù, facendo spostare verticalmente lo specchietto.

## COME RIFLETTERE IL RAGGIO

Se si punta il laser contro lo specchietto con una certa inclinazione (angolo minore di 90°) quando la membrana (cono) dell'altoparlante si sposta il raggio viene deviato in su o in giù. Allineando opportunamente il piano di rotazione del vu-meter con quello di spostamento verticale dell'altoparlante, si riesce ad ottenere una deflessione abbastanza buona.

L'unico inconveniente é e sarà la scarsa deflessione verticale, che tuttavia non dovrebbe dare grossi problemi perché per ottenere il giusto rapporto tra gli spostamenti basterà regolare i livelli dei segnali di deflessione: verticale ed orizzontale.

Guardiamo ora lo schema elettrico del circuito di deflessione e notiamo subito che è composto da due sezioni.

Per comandare gli attuatori di deflessione (in pratica i due meccanismi che reggono e spostano gli specchietti...) abbiamo usato uno dei segnali più semplici: il triangolare alternato, che viene prodotto da un semplicissimo generatore ad operazionali.

Il segnale è lo stesso per la deflessione verticale e per quella orizzontale del raggio laser, anche se di fatto ciascun attuatore di deflessione viene pilotato da un segnale distinto. In pratica i due sistemi a specchietto ricevono segnali identici quanto a forma d'onda e frequenza, ma di ampiezza determinata dalle relative regolazioni.

## GLI STADI DI DEFLESSIONE

Notate che i due sistemi di deflessione del laser sono pilotati da due stadi distinti, e questo non tanto per poter regolare i livelli dei segnali separatamente, quanto perché un vu-meter ed un altoparlante certo non hanno la stessa impedenza, quindi non assorbono la stessa corrente.

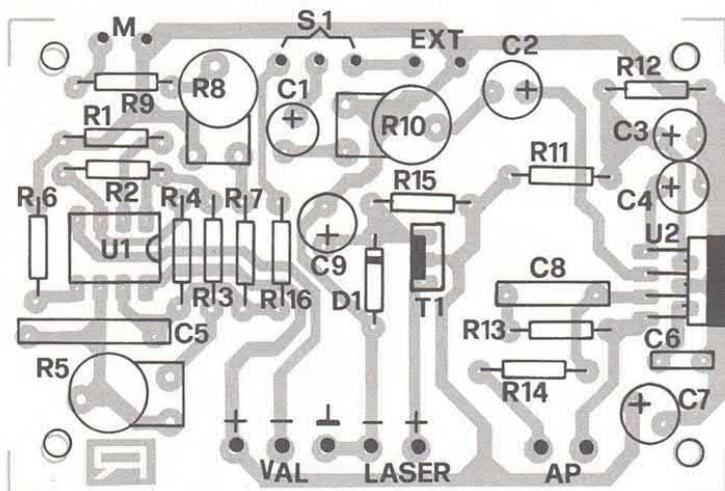
Un vu-meter, ma in generale uno strumento di misura a lancetta, assorbe correnti massime (che fanno andare la lancetta a fondo scala) dell'ordine di 100÷500 microampére, tutt'altro che quelle che devono andare in un altoparlante, tanto più se quest'ultimo deve poter compiere escursioni di qualche millimetro per muovere discretamente uno specchietto. Ecco quindi che, mentre per il controllo dello strumentino a lancetta ci accontentiamo del segnale di uscita del generatore di onda triangolare, per pilotare l'altoparlante (che ha sempre bassa impedenza: 4 oppure 8 ohm) dobbiamo amplificare il segnale mediante un amplificatore di potenza a bassa impedenza di uscita. In pratica un amplificatore BF come quelli che si utilizzano nei sistemi audio.

Torniamo allo schema elettrico e vediamo che in esso abbiamo un generatore di segnale di deflessione: si tratta di un generatore d'onda rettangolare e triangolare, realizzato

**Tre trimmer nel circuito permettono di regolare l'ampiezza e la frequenza dei segnali (triangolari) di pilotaggio dello specchio di deflessione orizzontale, e di quello verticale (altoparlante).**

### IL PUNTATORE LASER

*Per la proiezione delle immagini laser vi consigliamo di ricorrere ad un puntatore completo, poiché l'uso di diodi separati (es. TOLD9211) può essere problematico, soprattutto per chi ha poca esperienza. Il laser semplice infatti richiede un dissipatore, un sistema di lenti per collimare il raggio, un circuito di regolazione della corrente.*
*Il tutto dovreste farlo da voi. Utilizzando un puntatore già pronto non ci sono problemi: basta collegarne i fili di alimentazione (attenzione alla polarità) ai due punti previsti appositamente sullo stampato del driver. Il puntatore è completo dell'elettronica necessaria a stabilizzare la corrente di lavoro del diodo laser (diodo da 5 milliwatt) del dissipatore in alluminio e del collimatore all'infinito, che permette di coprire senza problemi distanze di qualche centinaio di metri.*
*Il collimatore esiste in versione da 670 nanometri (rosso scuro) e da 635 nanometri (vermiglio) molto più visibile; entrambi si trovano da Futura Elettronica, v.le Kennedy 96, Rescaldina (MI) tel. 0331/576139.*

# disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R 1 = 10 Kohm**
**R 2 = 100 Kohm**
**R 3 = 18 Kohm**
**R 4 = 27 Kohm**
**R 5 = 220 Kohm trimmer**
**R 6 = 10 Kohm**
**R 7 = 1,5 Kohm**
**R 8 = 47 Kohm trimmer**
**R 9 = 10 Kohm**
**R10 = 47 Kohm trimmer**
**R11 = 47 Kohm**
**R12 = 47 Kohm**
**R13 = 10 ohm**
**R14 = 1 ohm 1W**
**R15 = 820 ohm**
**C 1 = 4,7 µF 25Vl**
**C 2 = 10 µF 25Vl**
**C 3 = 22 µF 16Vl**
**C 4 = 10 µF 16Vl**
**C 5 = 470 nF poliestere**
**C 6 = 100 nF**
**C 7 = 220 µF 25Vl**
**C 8 = 220 nF poliestere**
**C 9 = 100 µF 16Vl**
**D 1 = Zener 3,6V 0,5W**
**T 1 = BD135**
**U 1 = TL082**
**U 2 = TDA7241**
**AP = Altopar. 8 ohm, 4 watt**
**S 1 = Deviatore unipolare**
**Val = ±12 volt c.c.**

**Le resistenze fisse, salvo quelle per cui è specificato diversamente, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.**

con due semplici amplificatori operazionali alimentati naturalmente a tensione duale. Abbiamo preferito l'alimentazione simmetrica alla singola per poter controllare meglio lo strumentino a lancetta, che consigliamo sia del tipo a zero centrale.

## IL GENERATORE TRIANGOLARE

Il funzionamento del generatore è il seguente: quando si dà l'alimentazione i condensatori sono scarichi, quindi scarico è anche il C5; la retroazione positiva dell'operazionale U1a ne forza l'uscita a livello alto ed U1b, configurato come integratore invertente, forza C5 a caricarsi. Infatti supponendo ideale l'operazionale la corrente fornita dall'uscita di U1a, attraverso R3 ed R5 finisce in C5, determinandone la carica progressiva; la carica avviene teoricamente a corrente costante, il che significa che la tensione ai capi di C5 cresce linearmente, non esponenzialmente come sarebbe naturale.

Di conseguenza la tensione di uscita dell'operazionale U1b diminuisce progressivamente e linearmente (assume un andamento a rampa discendente). La diminuzione della tensione al piedino 7 dell'U1 forza l'abbassamento del potenziale al piedino 3, poiché quest'ultimo è alimentato mediante il partitore R4-R2.

Quando la tensione al piedino 3 dell'U1a diviene minore di zero volt (che è il potenziale di riferimento a cui si trova l'ingresso invertente dell'operazionale) l'operazionale commuta lo stato della propria uscita, che assume lo stato opposto: si porta cioè alla massima tensione negativa.

## LA RAMPA POSITIVA

Si inverte quindi la corrente in R3, R5, e C5 che quindi tende a scaricarsi per ricaricarsi con polarità opposta; la tensione di uscita di U1b aumenta, sempre linearmente, tendendo a valori positivi. Il potenziale del piedino 3 ovviamente cambia, ed ora tende ad aumentare.

Quando raggiunge gli zero volt l'operazionale commuta nuovamente la condizione della propria uscita, e si ritorna nelle condizioni iniziali: il piedino 1 dell'integrato assume il massimo livello positivo, e C5 tende a scaricarsi per ricaricarsi con polarità opposta. La tensione di uscita dell'U1b tende nuovamente a diminuire, sempre linearmente.

Notate quindi che il funzionamento del circuito produce un segnale rettangolare alternato all'uscita dell'U1a, ed uno triangolare, ancora alternato, all'uscita dell'U1b. Notate anche che il tutto può funzionare grazie all'isteresi introdotta dalla reazione positiva su U1a.

In pratica quando l'operazionale commuta lo stato della propria uscita da positivo a negativo il piedino 3 diviene subito più negativo di quanto non lo fosse al momento della commutazione (infatti per assicurare la commutazione basta che il pin 3 divenga zero volt, come il 2); analogamente, quando l'uscita dell'U1a commuta dal livello negativo al positivo, il piedino 3 diviene più positivo di quanto non lo fosse al momento della commutazione.

## L'ISTERESI DEL COMPARATORE

Questo fenomeno assicura una commutazione stabile e nello stesso tempo determina la frequenza di

lavoro dell'oscillatore triangolare; infatti più c'é differenza tra i valori di tensione al piedino 3 al momento delle rispettive commutazioni, maggiore è il tempo impiegato da C5 ad assumere una tensione tale da forzare, di volta in volta, la commutazione dell'U1. In pratica la frequenza dell'oscillatore dipende dai valori di R2 ed R4, ovvero dal loro rapporto.

Stabiliti i valori di R2 ed R4 la frequenza può comunque essere regolata mediante R5 che, regolando l'afflusso (o il deflusso) di corrente verso C5 ne determina la velocità di carica, quindi determina anche il tempo che occorre per far commutare U1a.

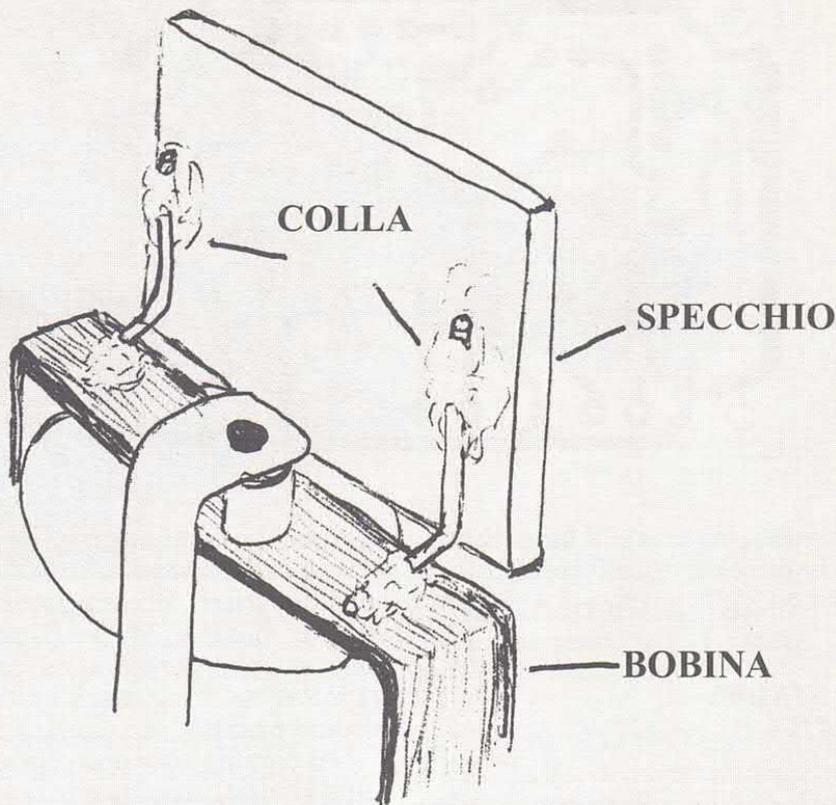
Notate che R2 ed R4 determinano anche l'ampiezza del segnale triangolare uscente da U1b: infatti se determinano il tempo che occorre alla commutazione dell'U1a è ovvio che impostano anche il valore di tensione raggiunto dall'uscita dell'oscillatore al momento della commutazione.

Per comprendere bene la cosa ricordate che la tensione di uscita dell'U1b cresce e decresce linearmente col passare del tempo.

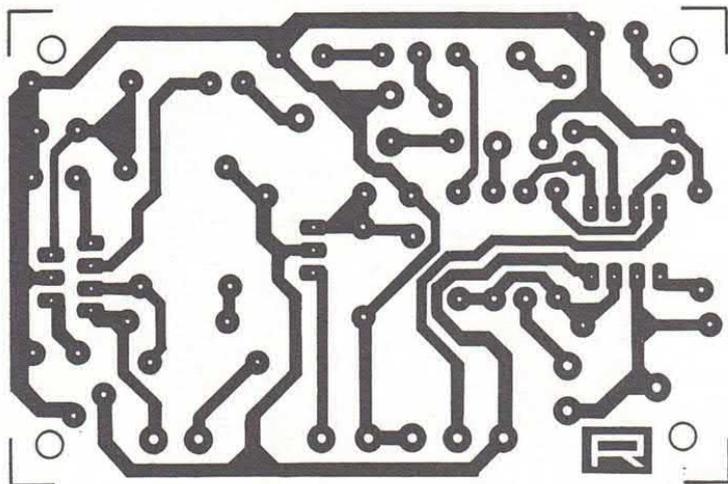
## IL SEGNALE MASTER

L'uscita dell'U1b si identifica come quella dell'intero generatore di segnale e da essa, tramite R8, si preleva l'onda triangolare per pilotare lo strumento a lancetta, chiamato "M" nello schema elettrico perché fa da motore. Il trimmer R8 serve a dosare il livello del segnale che raggiunge lo strumentino, quindi consente di regolare la deviazione laterale del raggio laser; in pratica più è elevato il segnale che raggiunge il vu-meter, maggiore è la larghezza della figura.

E andiamo ora a vedere la sezione di deflessione verticale, che fa capo a U2: questo amplificatore BF integrato (è un TDA7241 di produzione SGS) si occupa di pilotare l'altoparlante che useremo come motore per lo specchietto di deflessione verticale. Mediante il deviatore S1 possiamo scegliere se fargli amplificare il segnale triangolare usato per la deflessione orizzontale o un segnale applicato dall'esterno, ad esempio quello di un generatore di onda quadra (in modo da disegnare delle "greche").

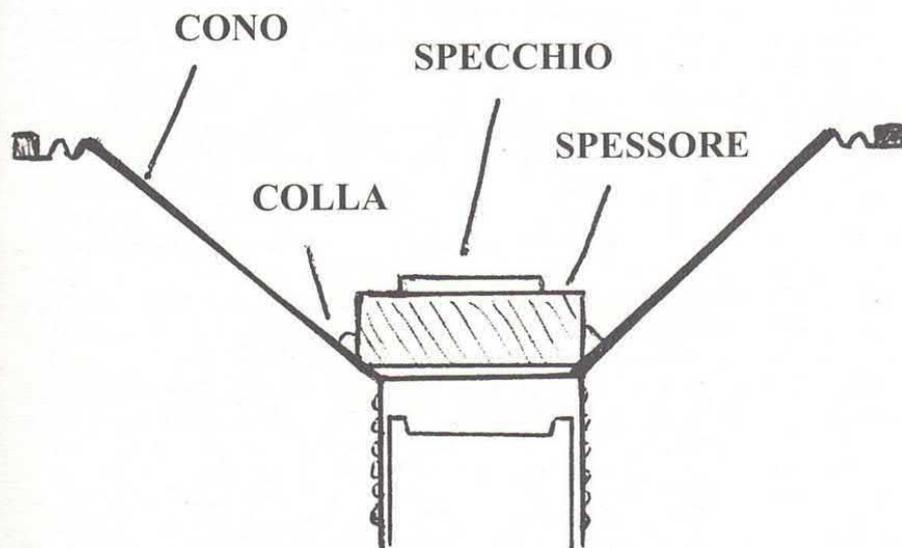
## LA DEFLESSIONE ORIZZONTALE

**Per lo spostamento orizzontale del raggio conviene impiegare l'equipaggio mobile di un vu-meter, meglio se a zero centrale, o di uno strumento estratto da un vecchio tester analogico. Per fissare lo specchietto dovete rimuovere la lancetta o tagliarla in modo che ne resti un pezzetto da piegare a 90° (in modo che sia perpendicolare alle superfici piane del magnete) vicinissimo a dove inizia, ed incollare allo specchietto. Se lo strumento non è a zero centrale bisogna stortarne la lancetta in modo che si trovi più o meno a centro scala.**
**Per reggere meglio lo specchietto consigliamo di fare un lavoretto "da chirurgo": prendete degli spezzoni di terminali di resistenze o diodi (meglio un po' robusti: ad esempio quelli degli 1N4001...) e fissateli in linea con la lancetta, lateralmente ad essa; per l'incollaggio usate colla termofusibile ma badate che non coli all'interno del meccanismo ostacolando il movimento della bobina.**
**Se lo strumento non è a zero centrale vi conviene disporre i due "supporti" in modo che tengano lo specchietto abbastanza centrale a riposo, cioè quando lo strumento non è alimentato.**
**Fate attenzione perché è facile danneggiare i fili della bobina mobile. Fissati i terminali piegateli a 90° e ad essi incollate (sempre con una piccola goccia di colla termofusibile...) il retro dello specchietto, il quale deve restare perpendicolare al magnete.**
**Ricordate che il vostro scopo è fissare lo specchietto, non appesantire la bobina mobile dello strumentino; quindi mettete solo la colla che serve e fate ricorso allo specchio più sottile che avete. Le dimensioni dello specchietto possono essere: 8x10 o 8x15 mm, ma anche 10x10 mm. Ricordate anche che migliore è lo specchio, più riflette la luce, quindi permette immagini più luminose; uno specchio scadente si mangia l'energia del laser, scaldandosi e accorciando il campo utile per la proiezione delle immagini.**

L'amplificatore è più che sufficiente per il nostro scopo, poiché può erogare ben 20 watt ad un altoparlante da 4 ohm di impedenza; per spostare uno specchietto ci basta usare un altoparlante woofer di piccolo diametro (10÷

## lato rame

14 centimetri) o uno a larga banda (anche ovale) tipo quelli impiegati nei televisori, della potenza di 4÷5 watt.

### LO STADIO PILOTA

Il TDA7241 lavora nella classica configurazione che già usammo nei tre booster per autoradio pubblicati in ottobre 1992: C2 è il condensatore di disaccoppiamento in continua dell'ingresso, C4 serve alla polarizzazione interna, R11, R12, C3, garantiscono l'accensione del circuito (interrompendo R11 il TDA7241 si dispone in standby) R13 e C8 operano la compensazione delle variazioni di impedenza dell'altoparlante al variare della frequenza del segnale. Il TDA7241 ha l'uscita a ponte, quindi l'altoparlante si collega tra i piedini 5 e 7, anziché tra un piedino e massa.

Nel circuito abbiamo previsto la regolazione dell'ampiezza del segnale di uscita dell'amplificatore, il che ci consente di regolare l'escursione del cono dell'altoparlante, quindi quella dello specchietto a cui è affidata la deflessione verticale del laser; quindi mediante il trimmer R10 (che permette di regolare l'ampiezza del segnale entrante nell'amplificatore) si può regolare l'escursione verticale del raggio luminoso.

Completa il circuito un semplice alimentatore stabilizzato a volt c.c. con il quale è possibile alimentare un puntatore laser integrato da 5 milliwatt: ad esempio quello messo in commercio dalla ditta Futura Elettronica (Rescaldina, tel. 0331/576139, fax 0331/578200) che abbiamo già utilizzato nel progetto della trasmissione del suono via laser (settembre 1994) e che emette un raggio di luce rossa.

### REALIZZAZIONE PRATICA

E vediamo quello che occorre sapere per la realizzazione del sistema di deflessione del laser e per partire con le prove e i disegni luminosi. Prima di tutto occorre realizzare il circuito driver degli specchi, che prende posto su una basetta stampata da realizzare seguendo la traccia illustrata in queste pagine (a grandezza naturale).

Una volta incisa e forata la basetta si montano su di essa i componenti, iniziando con le resistenze ed il diodo Zener (rispettate, per quest'ultimo, la polarità indicata nel piano di montaggio); si inseriscono poi i trimmer, lo zoccolo per il TL082, i condensatori (attenzione alla polarità di quelli elettrolitici!) ed il transistor, la cui parte metallica deve stare rivolta al diodo Zener.

Per ultimi vanno montati gli integrati: il TL082 va innestato nel proprio zoccolo facendo in modo che la sua tacca di riferimento sia rivolta come indicato nella disposizione componenti visibile in queste pagine; il TDA7241 va montato saldandone i piedini direttamente allo stampato. Notate che può essere inserito solo in un verso: quello giusto.

### IL DISSIPATORE DEL FINALE

Il TDA7241 richiede un dissipatore in grado di smaltire il calore che produce durante il normale funzionamento, tanto più se deve pilotare un altoparlante da 4 ohm (che richiede più corrente, quindi costringe l'inte-

**Per la deflessione verticale occorre montare un piccolo specchietto al centro del cono di un altoparlante, tenendolo sollevato con un pezzo di polistirolo espanso (il tutto va incollato, ad esempio con Vinavil) per agevolare l'esposizione al laser.**

grato a dissipare più potenza che non ad 8 ohm). Il dissipatore va bene di qualunque forma, purché lo si riesca a montare a perfetto contatto (allo scopo spalmate del grasso di silicone tra la parte metallica dell'integrato ed il dissipatore) con il TDA7241, ed abbia una resistenza termica non maggiore di 10 °C/W.

Il deviatore S1 va montato al di fuori della basetta, collegandolo ad essa con corti spezzoni di filo; per l'alimentazione del circuito prevedete morsetti a passo 5 mm, da montare direttamente sullo stampato.

A proposito di alimentazione, il nostro circuito funziona correttamente con tensioni continue comprese tra ±9 e ±15 volt (± significa che la tensione di alimentazione deve essere simmetrica rispetto a massa, ovvero duale) ed assorbe una corrente che può variare, a seconda dell'altoparlante utilizzato, tra 200 milliampére ed un paio di ampére.

**Il puntatore laser va alimentato a 3,3 volt c.c. collegandone i due fili (rosso e nero) all'uscita dell'alimentatore su stampato (+ e - LASER). Il laser acceso non va guardato direttamente!**

## IL MONTAGGIO DEI MECCANISMI

Finito il montaggio del circuito occorre preparare i motori per gli specchietti: quello destinato a muovere lo specchietto per la deflessione verticale è un altoparlante, che consigliamo di scegliere con impedenza di 8 ohm, capace di sopportare 5÷6 watt; l'ideale è un altoparlante woofer (cioè per i bassi) anche se uno generico per TV va benissimo. Non state a spendere troppi soldi, basta qualunque altoparlante che funzioni.

Lo stesso vale per il vu-meter che deve effettuare la deflessione verticale: preferite un vu-meter abbastanza grande o lo strumento di un tester analogico ormai inutilizzabile (cercate nelle fiere, nei mercatini dell'usato...).

Per l'altoparlante consigliamo di montare lo specchietto rialzato: cioè incollate al fondo del cono un pezzo di polistirolo espanso (evitate l'uso di mastici tipo Bostik e le colle termofusibili: lo scioglierebbero) alto quanto basta a portare lo specchietto (che incollerete sdraiato sul polistirolo) qualche millimetro al di sopra del cestello; in tal modo è facile puntargli sopra la luce del laser senza inclinarla troppo.

Consigliamo ovviamente l'uso di uno specchietto molto sottile: ad esempio potrete ricavare dei pezzetti quadrati di 1 o 1,5 cm di lato da quegli specchietti accessori per auto che si trovano nei grossi supermercati (Città Mercato, Euromercato, Brico Center, Standa, ecc.) tagliandoli con un taglierino da vetraio.

La leggerezza dello specchietto è importante, per l'altoparlante, per rendere rapido il movimento, e, per il vu-meter, per evitare di gravare troppo sul delicato equipaggio mobile, progettato solo per muovere una lancetta leggerissima.

Bene, sistemati i motori li si può collegare al circuito: per l'altoparlante il collegamento è il solito (due fili collegati, senza polarità, ai punti di uscita dell'amplificatore) e lo stesso è per il vu-meter, che va connesso ai punti "M" senza rispettare alcuna polarità.

## IL COLLEGAMENTO DEL PUNTATORE

Fatti i collegamenti con il puntatore (ricordate che il filo rosso va al positivo e il nero al negativo) e con l'alimentatore, si può pensare a mettere in funzione il sistema, che non richiede alcuna taratura. Alla prima accensione mettete il cursore del trimmer R5 tutto verso il piedino 6 del TL082, in modo da disporre il generatore a produrre il segnale alla minima frequenza.

## ATTENZIONE AL VU-METER

In tal modo sarà più facile posizionare il vu-meter. A proposito consigliamo di tenere quest'ultimo in piano, e di inclinare lievemente l'altoparlante in modo che la luce riflessa dallo specchietto orizzontale colpisca quello posto nel cono dell'altoparlante stesso. Notate che per fare in modo che il raggio cada sempre nello specchietto dell'altoparlante è necessario tener vicini i due motori, cioè vu-meter ed altoparlante.

Ricordate che è consigliabile puntare il laser (che dovete fissare bene, magari ad un piccolo cavalletto) sullo specchietto del vu-meter, non direttamente sull'altoparlante; la luce spostata dal vu-meter arriverà poi allo specchio montato nell'altoparlante e da esso verrà spostata in verticale.

Ricordate che per adattare gli spostamenti del raggio e le distanze di proiezione, nonché altezza e larghezza delle figure, avete a disposizione i trimmer R8 (ampiezza laterale) ed R10 (ampiezza verticale).

□

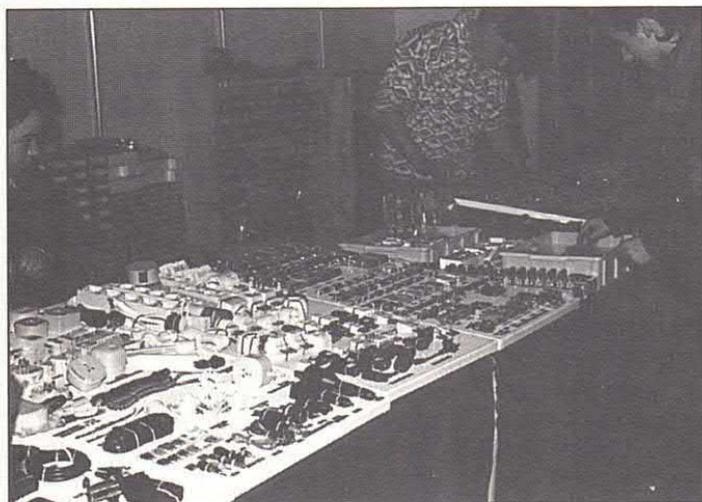
# Andar Per Fiere...

**...E NON PER GATTI! LA', DOVE SI TROVANO I PEZZI PIU' RARI, I COMPONENTI INTROVABILI, LE OFFERTE PIU' STRABILIANTI, GLI APPASSIONATI CON CUI PARLARE E SCAMBIARE OPINIONI E INFORMAZIONI, NONCHE' LE FANCIULLE PIU' CARINE. OVVERO: UNA FIERA PER LA VITA..**

***di PAOLO SISTI***

FOTO: V. LA RAGIONE

Beh, certo: andare a spasso per mercatini vari conviene. Oltretutto si rischia di trovare proprio *quel* componente o *quel* pezzo di ricambio che inseguivamo da anni, tra negozi e telefonate...

Le mostre-mercato, soprattutto quelle minori, sono una miniera inesauribile di idee e proposte da lasciare abocca aperta: non capita tutti i giorni infatti di trovare, immersi in un ambiente tipico dei *bazaar* dove tutto può accadere, un pur obsoleto Olivetti M24 a pochi biglietti da diecimila, un programma a mille lire, componenti ad un terzo del loro prezzo di mercato, un telefonino nuovo a mezzo milione, una tastiera per PC a diecimila lire e tante altre amenità del genere! Ma non è solo questo.

Le Fiere offrono infatti la possibilità di conoscere altri appassionati, di intrecciare amicizie e collaborazioni, di ottenere aiuto su problemi apparentemente insolubili, di imparare divertendosi. Un modo nuovo, forse non per tutti, di passare il tempo unendo l'utile al dilettevole. Ma sicuramente istruttivo e degno di interesse.

Una Fiera può trasformarsi in un momento magico, se gestita correttamente, e può portare all'affare. Bisogna ovviamente fare attenzione, distinguendo con oculatezza la proposta vantaggiosa da quella "trabocchetto" (anche se gli apparecchi non funzionanti vengono quasi sempre venduti come tali, pertanto i rischi sono bassissimi) per non rischiare delusioni e per non tornare a casa con le cosiddette pive nel sacco.

Il consiglio principale, sempre valido, è quello di cercare di essere i primi e gli ultimi: nelle prime ore di apertura, infatti, si trovano gli articoli migliori (di solito i primi a sparire in un microsecondo) e ci si può permettere una scelta abbastanza ampia senza accontentarsi delle briciole; d'altra parte, al momento della chiusura, ovvero nelle ultime ore, i pezzi invenduti vengono offerti a prezzi solitamente ancora più bassi e si riescono a spuntare quotazioni da mercatino delle pulci.

Prestando, ovviamente, attenzione alla qualità: un hard-disk a diecimila lire è sicuramente un affare, ma se è lungi dal funzionare l'affare non lo avete fatto voi!

Mercatini settimanali a parte (come la fiera *de Senigaja* a Milano o *Porta Portese* a Roma), pensando di farvi cosa gradita, vi segnaleremo di mese in mese le varie manifestazioni degne d'interesse sparse per tutta la penisola (isole comprese...).

Per ottenere ulteriori informazioni occorrerà rivolgersi direttamente all'organizzazione specifica, tenendo tuttavia presente che per la maggior parte di queste basta recarsi sul luogo e chiedere: non è difficile (anzi, di solito ci si riesce subito) ottenere indicazioni "indigene" di facile e chiara consultazione per raggiungere con facilità la sede della Fiera in questione.

*Per il resto, buon divertimento!*

## LE FIERE DI MARZO

***Ecco gli appuntamenti di questo mese, assolutamente da non perdere!***

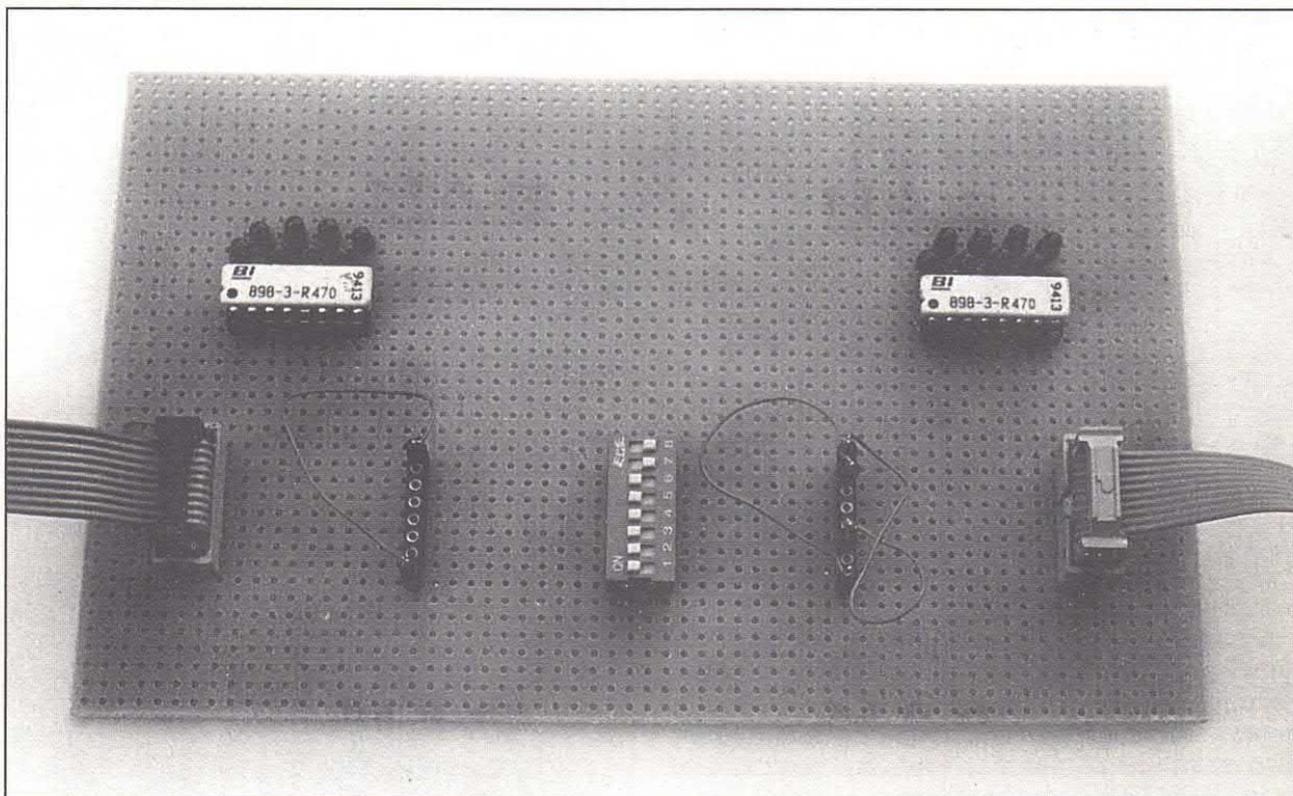
**4 , 5 a Montichiari (BS)**
9ª Mostra Mercato Radiantistica
Info: Centro Fiera Montichiari (tel. 030-961148)

**11 , 12 a Faenza (RA)**
Expo Radio '95
Info: Fiera Service (tel. 051-397625)

**18 , 19 a Civitanova M. (AN)**
7ª Mostra Mercato del Radioamatore
Info: Ente Fiera (tel. 0733-812423)

**25 , 26 a Gonzaga (MN)**
27ª Fiera del radioamatore e dell'elettronica
Info: Assoc. Radioamatori MN (tel. 0376-588258)

# PROVACAVETTI INTELLIGENTE

*di AVELLIANI FAGGIANI e ROBERTO BUSI*

A volte, quando si costruisce un nuovo cavetto, ci si chiede se tutti i collegamenti sono esatti, se qualche filo è interrotto, invertito o mancante. Il circuito che proponiamo è in grado di stabilire se il cavetto costruito è esattamente la copia di quello "master", quello originale e funzionante.

E' possibile quindi evitare di perdere tempo prezioso per cercare un guasto quando, magari, l'unico difetto del vostro circuito è proprio il cavetto. In ogni caso si é in grado di stabilire se il cavetto è funzionante o meno.

Il provacavetti in questione è particolarmente apprezzato da chi costruisce o tratta grosse quantità o varietà di cavi. Con pochi componenti e, quindi, con poco costo, potete avere a disposizione un piccolo aiuto per il vostro lavoro.

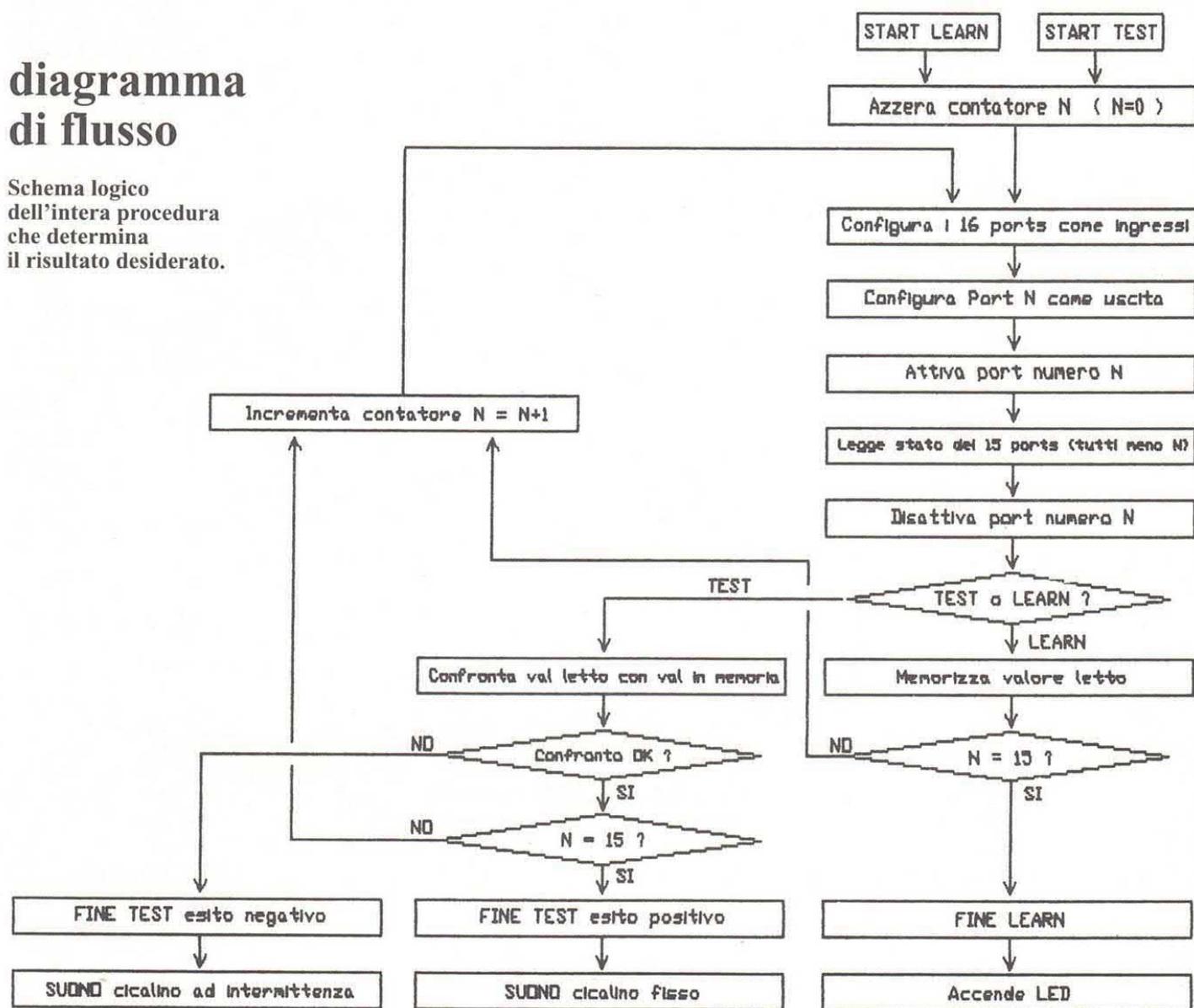
**PERCHE' INTELLIGENTE**

Il provacavetti é intelligente perché è in grado di memorizzare la configurazione del cavetto originale, per poi confrontarla con altre configurazioni, cioé con altri cavetti da testare. Adatto per collaudare cavetti costituiti da un massimo di 8 fili, il provacavetti è inoltre in grado di riconoscere eventuali ponticelli sul medesimo lato del cavetto.

L'intero circuito richiede due transistor, due pulsanti, un LED, un cicalino, e qualche resistenza.

Tutto fa capo ad un microcontrollore ST6215 (per la precisione un ST62T15, versione OTP) della SGS-Thomson, dotato di ben 20 porte di I/O (ingresso/uscita) e 2 KB di memoria RAM,

# diagramma di flusso

**Schema logico dell'intera procedura che determina il risultato desiderato.**

che è l'anima del provacavetti.

## PER L'ALIMENTAZIONE

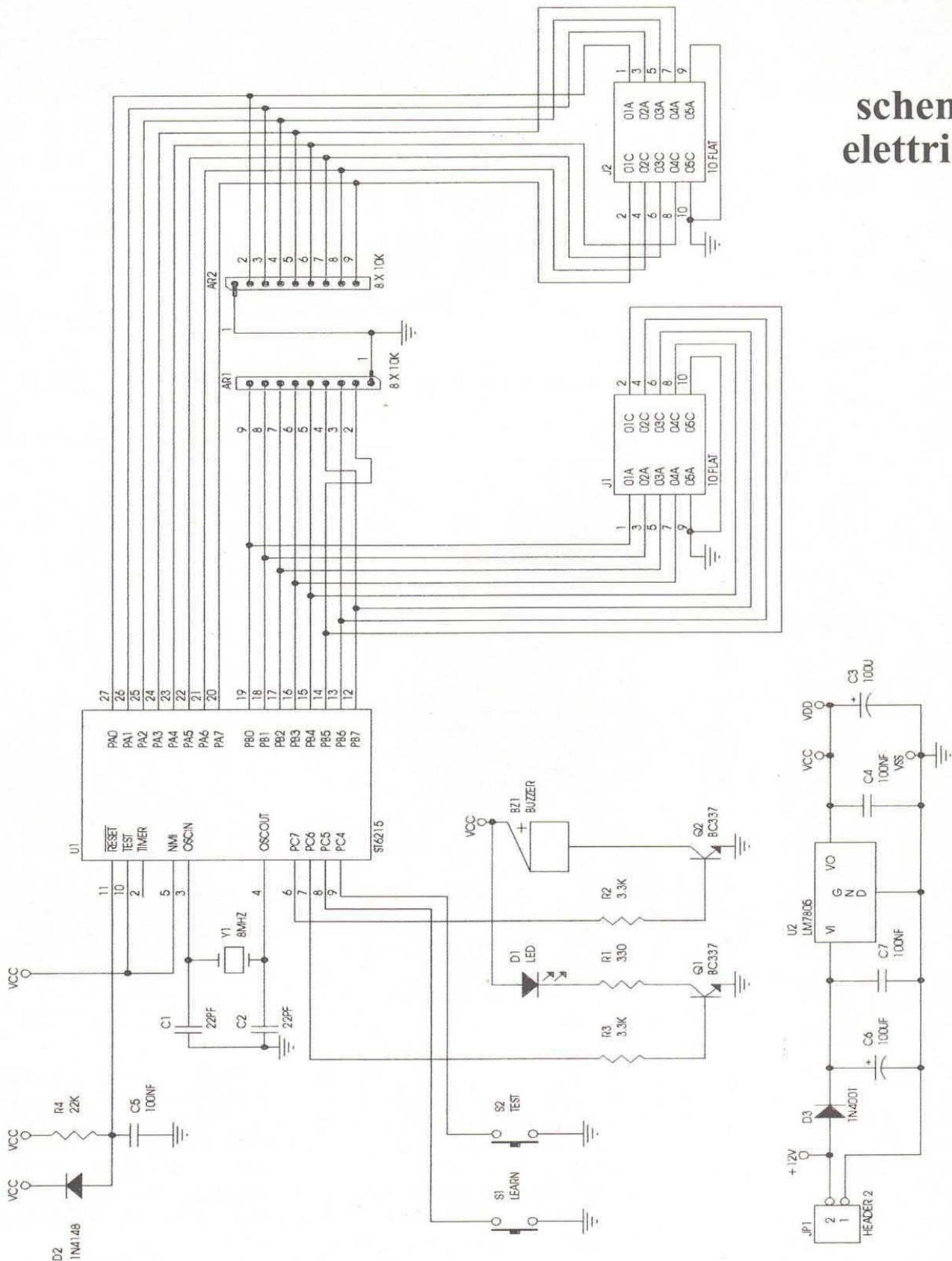
Il circuito necessita di una tensione continua di 12V, ai morsetti del connettore JP1. L'integrato LM7805 ricava una tensione ben stabilizzata di 5 volt, aiutato in tale compito dai condensatori C3 e C4.

Il piedino 1 è l'alimentazione del "micro"; questo piedino viene collegato alla tensione stabilizzata di 5 volt. Sui piedini 3 e 4 viene applicato un quarzo da 8MHz, necessario a ricavare la frequenza di clock che serve a far funzionare l'intero microcontrollore.

Il piedino 11 è l'ingresso di reset: si trova sempre a livello logico alto (normale funzionamento) e resetta il microcontrollore quando viene posto a livello basso (collegato a massa); il condensatore C5 e la resistenza R4 provvedono a fornire automaticamente un impulso di reset ogni volta che si alimenta il circuito.

## PER IL MICRO

**Chi volesse realizzare il provacavetti potrà avere il microcontrollore ST62T15 già programmato al prezzo di 35.000 lire. Per ogni informazione in merito rivolgersi al numero telefonico 02/89503088, in ore serali.**

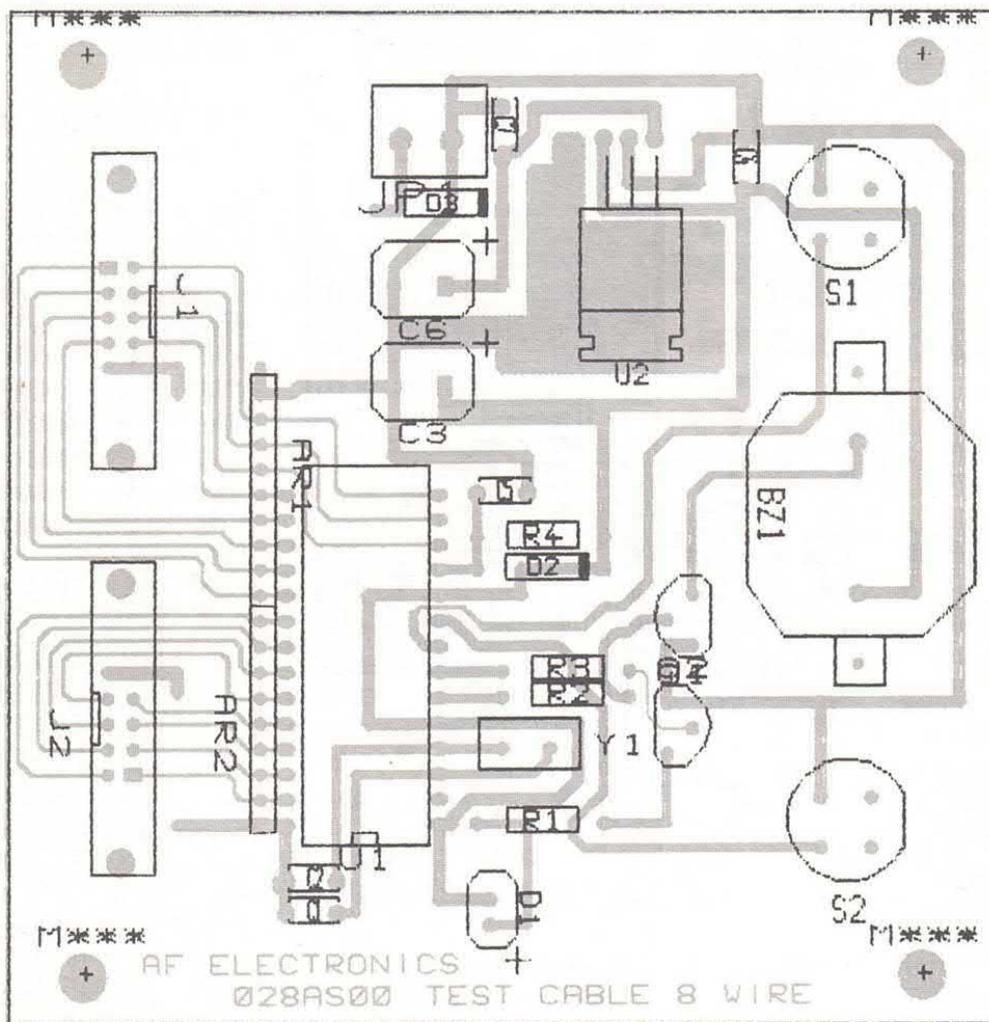
## schema elettrico

Gli 8 I/O della porta A (da PA0 a PA7) sono connessi al connettore J2, al quale verrà collegato un capo del cavetto da testare.

Analogamente gli 8 I/O della porta B (PB0-PB7) sono connessi ad un secondo connettore: J1.

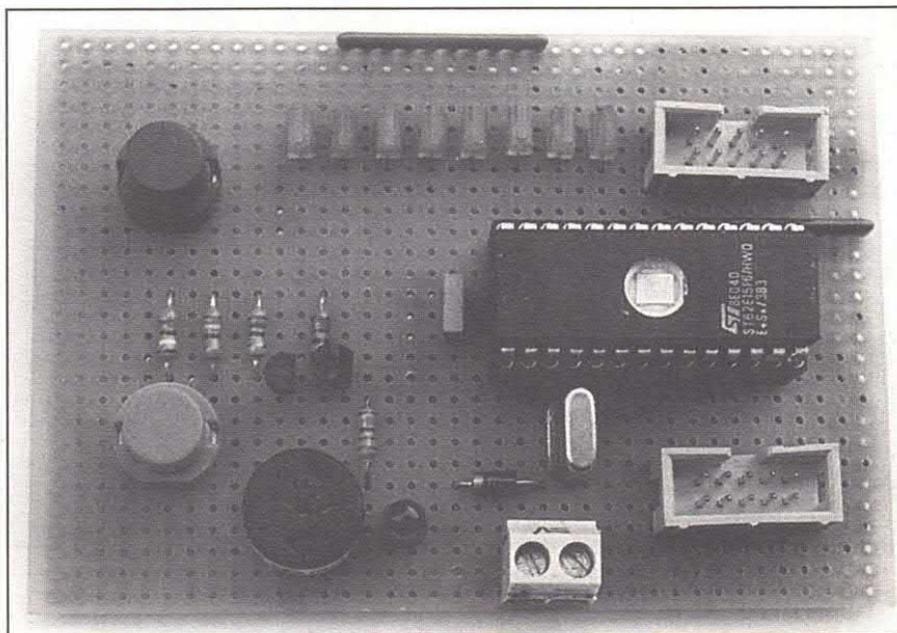
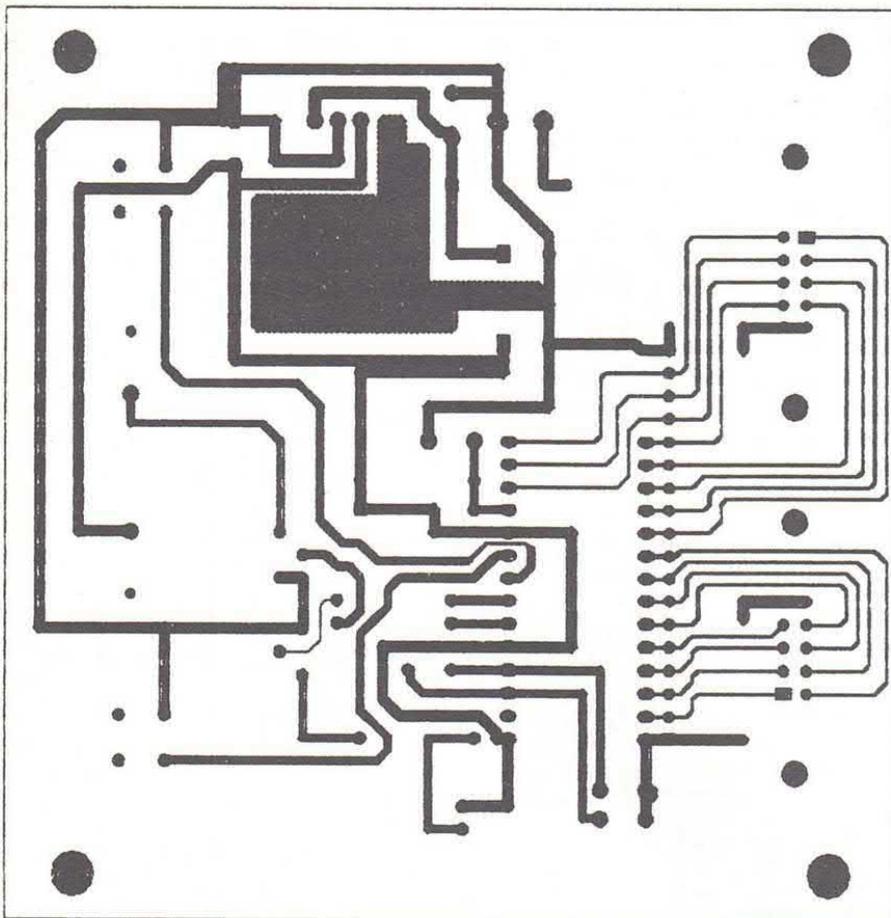
Ad esso verrà collegato l'altro estremo del cavetto in prova.

Il cavetto da collaudare deve essere collegato tra i piedini 1, 2, 3, 4 (file a, c) dei due connettori J1 e J2; i rimanenti pin, 5a e 5c, di J1 e J2 sono cablati verso massa.

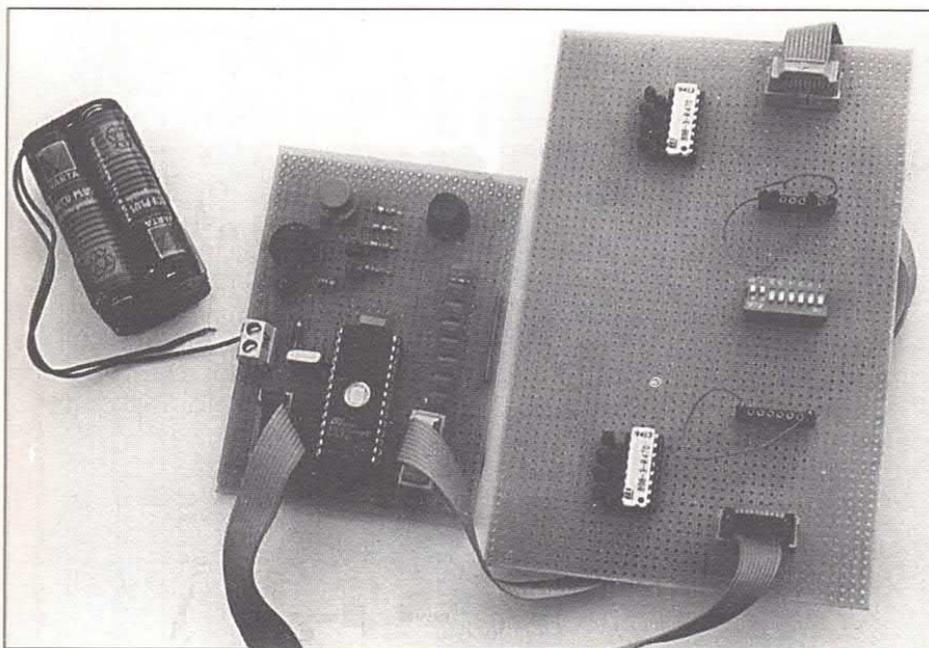
Nell'ST6215 rimangono disponibili ancora quattro linee (PC4-PC7): due di queste sono collegate ai pulsanti che chiudono verso massa e sono configurate come ingressi, dotati di resistori di pull-up, in modo da permettere al microcontrollore di distinguere lo stato di pulsante non premuto

# disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R 1 = 330 ohm**
**R 2, 3 = 3,3 Kohm**
**R 4 = 22 Kohm**
**AR1, 2= Rete resistiva sip 8x10 Kohm**
**C 1, 2 = 22 pF**
**C 3 = 100 µF 16Vl**
**C 4, 5 = 100 nF**
**C 6 = 100 µF 16Vl**
**C 7 = 100 nF**
**D 1 = LED**
**D 2 = 1N4148**
**D 3 = 1N4001**
**Q 1, 2 = BC337**
**U 1 = ST62T15**
**U 2 = LM7805**
**BZ1 = Cicalino Piezo elettrico 5 volt**
**J 1, 2 = Connettore flat 10 vie da stampato**
**S 1, 2 = Pulsante unipolare normalmente aperto**

**Le resistenze, eccetto le reti AR1 e AR2, sono da 1/4 di watt, 5% di tolleranza.**

## lato rame

(5V) dallo stato di pulsante premuto (0V).

I due pulsanti sono denominati "LEARN" (S1) e "TEST" (S2).

Le rimanenti linee del micro (C6 e C7) sono configurate come uscite e pilotano rispettivamente il LED D1 ed il buzzer BZ1, attraverso i transistor Q1, e Q2. I transistor servono ad evitare un elevato assorbimento di corrente su queste linee, che potrebbe danneggiare il microcontrollore.

**LA MEMORIZZAZIONE**

Collegare un cavetto campione (master) tra i connettori J1 e J2. Premendo il pulsante LEARN il circuito provacavetti apprende e memorizza la configurazione elettrica del cavetto. Attendere l'accensione del LED, che indica la fine della fase di apprendimento (Learning) prima di rimuovere il cavetto. A questo punto la configurazione del cavetto è memorizzata nella RAM del microcontrollore.

Collegare il cavetto da testare (dopo aver rimosso quello campione) tra i due soliti connettori. Premere il pulsante TEST ed attendere il responso del cicalino: un suono continuo indica che il confronto è ok (il cavetto è uguale a quello campione) mentre un suono intermittente indica che il confronto non ha dato esito positivo (il cavo in esame non è fatto come quello campione).

**IL FUNZIONAMENTO DEL SOFTWARE**

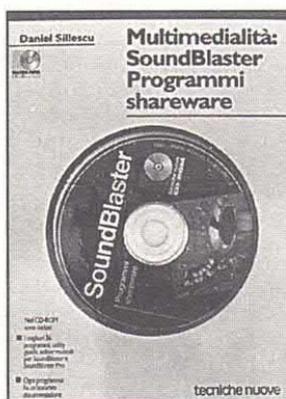
Come detto in precedenza il cavetto da testare è collegato tra le 8 linee A e le altrettante B del microcontrollore. In totale si sfruttano 16 linee le quali, vengono attivate in successione.

Per comprendere la struttura del software osservare lo schema di flusso (flow-chart) che trovate in queste pagine, che è più eloquente di qualunque spiegazione a parole.

Ad ogni ciclo di programma soltanto una delle 16 linee viene configurata, di volta in volta, come uscita e successivamente attivata, mentre, contemporaneamente, le restanti 15 linee sono configurate come ingressi e leggono la configurazione del cavetto, memorizzandola (fase di Learn=apprendimento) oppure confrontandola (fase di Test). □

**Il tester collegato ad un semplice simulatore di cavi. Il nostro circuito permette di testare cavi con un massimo di 8 fili, con connettori di tipo flat. Puó essere realizzato su basetta millefori.**

## MULTIMEDIALITA': SOUNDBLASTER

Multimediale. Ecco una parola che sta occupando uno spazio sempre più vasto nei nostri discorsi, nella nostra vita quotidiana; un termine affascinante, sicuramente ricco di promesse, capace di catturare l'attenzione grazie agli sviluppi illimitati che prevede. Un sogno, in fin dei conti, da tempo accarezzato dalla tecnologìa: l'unione, in maniera plastica, di tutti gli sviluppi con una interazione totale.

Questo manuale, grazie alla vasta raccolta di programmi shareware contenuti nel CD-Rom allegato, rappresenta uno degli esempi più recenti di tecnica multimediale: la scheda Soundblaster (sicuramente nota ai più affezionati smanettoni) consente infatti ai possessori di un PC IBM o compatibile di trasformare la loro macchina in una vera e propria stazione in grado di gestire suoni, immagini, testi e molto altro ancora; i numerosi programmi contenuti nel supporto ottico offrono pertanto un esempio illuminato di gestione delle potenzialità offerte da questa scheda, in campi molto eterogenei (troviamo, tra le altre cose, un viaggio di 30 minuti nella grafica tridimensionale con musica ed effetti sonori, un'introduzione per produrre demo su PC, più di 500 MB di animazioni e le migliori demo GRASP del mondo...). Programmi Shareware (Daniel Sillescu, Tecniche Nuove, L.59.000)

## IMPIANTI ELETTRICI CIVILI

Con la recente introduzione della terza edizione della Norma CEI 64-8, aderente alla normativa internazionale, e della legge 46/90 relativa all'attuazione degli

impianti, questo manuale si presenta, nella sua edizione aggiornata, come un indispensabile aiuto sia all'installatore che al semplice appassionato. Oltre all'esame delle già citate Norma 64-8 e legge 46/90, l'opera comprende anche l'analisi dei prodotti offerti dal mercato, gli apparecchi di illuminazione, l'esecuzione degli impianti ed il loro collaudo, nonché numerose appendici contenenti un elenco delle principali Norme CEI che interessano gli impianti civili, i segni grafici da usare negli schemi, il testo di numerose Norme di Legge riguardanti gli impianti elettrici e molte altre notizie indispensabili. (G. Figini, U. Torelli, Ed. HOEPLI, L. 70.000)

## TOP SECRET RADIO 2

La radio, con il suo universo affascinante e nascosto, ha sempre raccolto milioni di estimatori in tutti i Paesi del mondo. Sui suoi mille canali si sono materializzati i sogni di tanti giovani, ha trovato spazio il corso della vita che - il più delle volte - è riuscito anche a girare i cartelli ai crocicchi della Storia; la nostra società, in fondo, è nata e si è formata sulle onde di una radio, compagna e complice di conquiste e vittorie, simbolo - primo ed unico - di una rinascita tecnologica che ha visto, specialmente nel dopo-

guerra, il fiorire di associazioni e gruppi sfociati poi nei cosiddetti radioamatori.

Questa opera, ideale complemento al primo volume, ci presenta gli aspetti più misteriosi del pianeta "etere", i suoi numerosi tabù, le apparizioni più strane ed inusuali, svelando, con la tecnica e la tensione tipici di un racconto, molti dei segreti che circondano le stazioni dello spionaggio. (F. Magrone, M.V. de Regny, Edizioni CD, L.20.000)

## STORIA SOCIALE DEL TELEFONO

Forse nessun'altra invenzione si è così profondamente radicata nel tessuto sociale di tutti i Paesi industrializzati da diventare assolutamente indispensabile quanto invisibile, come quella del telefono. Questo volume, opera importante di Claude Fischer (docente di sociologia

alla Berkeley University) costata dieci anni di lavoro, rappresenta forse il primo tentativo di analizzare la storia di uno dei più importanti (se non il più importante) strumenti di comunicazione esistenti attraverso l'influenza esercitata sugli uomini e sulle donne, le reazioni provocate, i comportamenti indotti. (Claude S. Fischer, Ed. UTET/Telecom, L. 48.000)

**I libri da noi proposti ogni mese sono disponibili anche presso la Libreria Internazionale HOEPLI, a Milano in via U. Hoepli 5, oppure possono essere ordinati in contrassegno a HOEPLI - via Mameli 13 - 20129 Milano. Per ordini di importo inferiore alle 30.000 lire verrà addebitata la somma di lire 4.000 a parziale rimborso delle spese di spedizione. Per informazioni: tel. 02/86487.1 (18 linee) - Fax: 02/805.28.86**

# FILTRO RETE ANTIDISTURBO

ELETTRODOMESTICI, ELETTROUTENSILI, LAMPADE, INTERRUTTORI INDUCONO SULLA RETE ELETTRICA TANTI DISTURBI CHE SPORCANO LE IMMAGINI DEL TV ED IL SUONO DELL'HI-FI; ECCO UNA SOLUZIONE PER ELIMINARLI.

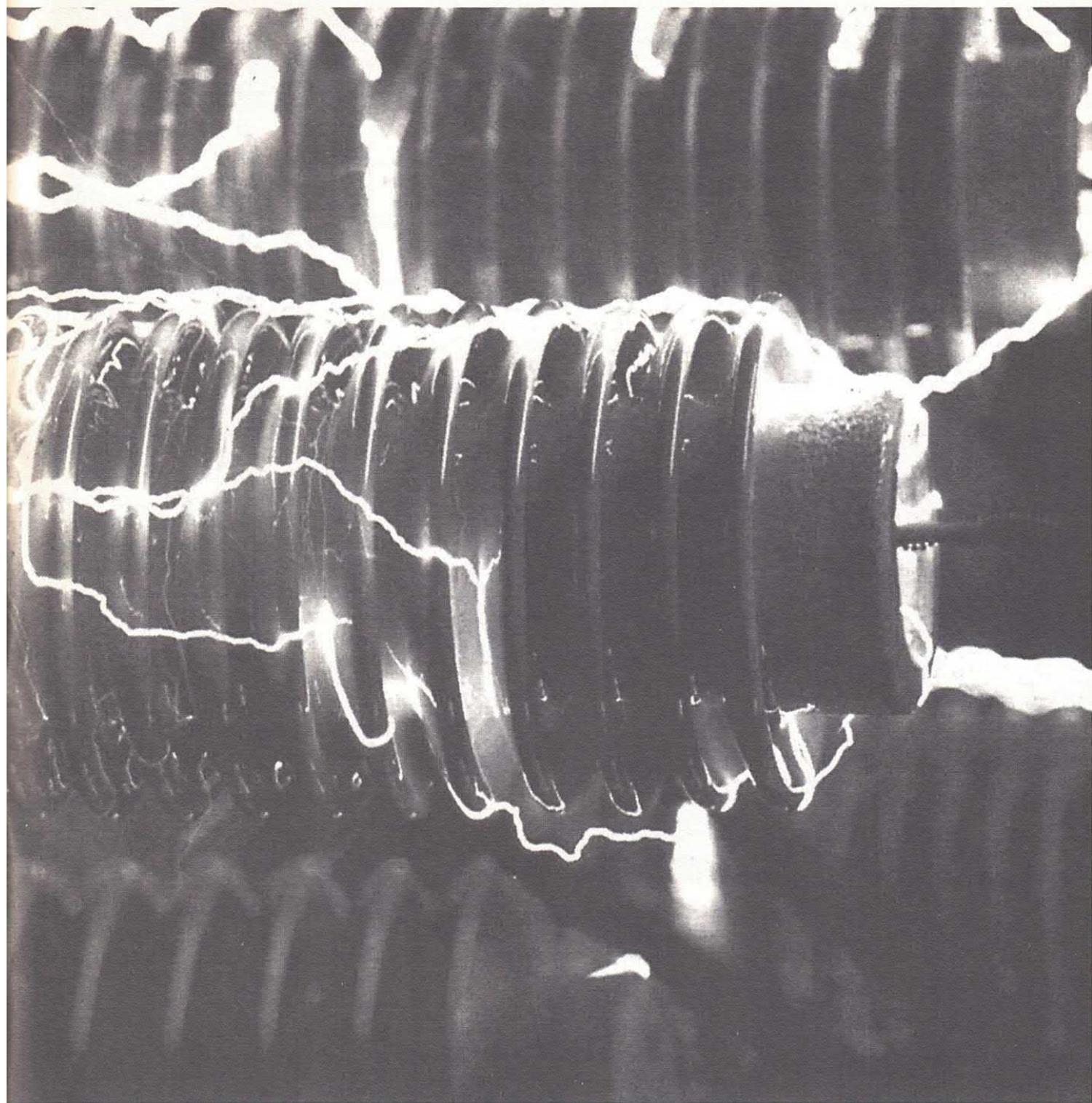
di GIANCARLO MARZOCCHI

Sulle reti di distribuzione dell'energia elettrica si producono spesso dei rapidissimi transitori di tensione (spikes) accompagnati da fastidiose interferenze di natura elettromagnetica (EMI, ovvero Electro Magnetic Interference) che possono condizionare negativamente, o addirittura bloccare il funzionamento di molte apparecchiature elettroniche collegate alla linea dei 220 volt.

Talvolta questi disturbi li "captiamo" ad orecchio sotto forma di strani rumorini intermittenti, scoppiettanti, stridenti, cupi (per capirci, quei familiari "fuzz", "cric-crac", "tic", "ziff") ma anche visivamente sullo schermo TV, attraverso rigacce orizzontali di ampiezza variabile, o sul monitor del computer con vistose distorsioni dell'immagine video.

Le impurità sovrapposte alla corrente elettrica di rete e responsabili di tanti guai, sono dovute il più delle volte ai carichi che si inseriscono sulla linea di alimentazione comune dei 220 volt e che si distaccano poi da essa in modo repentino.

E' il caso di tutti gli elettrodomestici ed elettroutensili (frigoriferi, lavatrici, boiler, asciugacapelli, saldatrici, seghe, trapani, ecc.). Neppure gli interruttori della luce sono esenti da colpe in merito, e in particolare i sistemi d'illuminazione al neon.

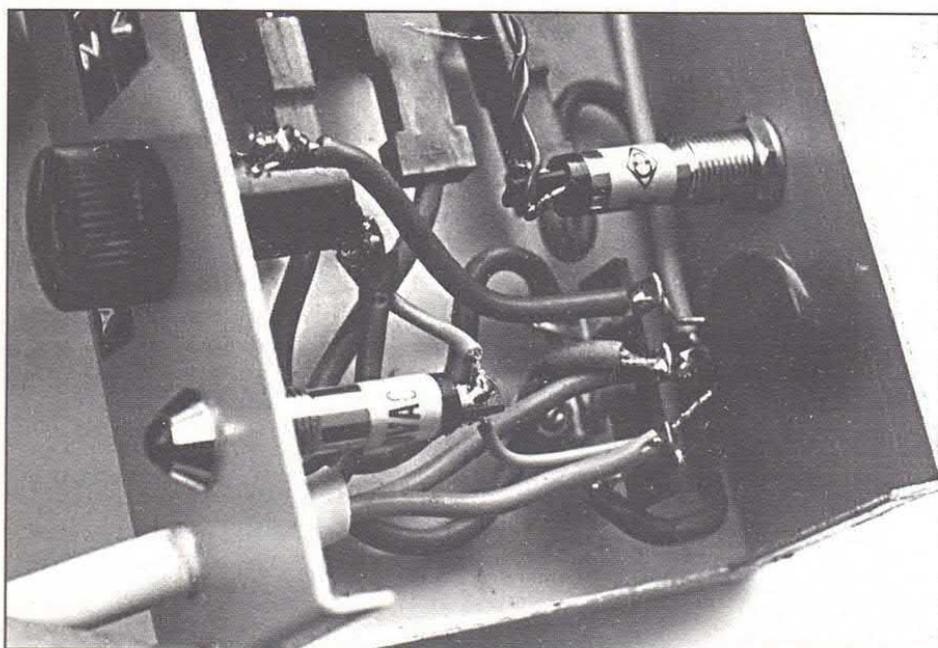
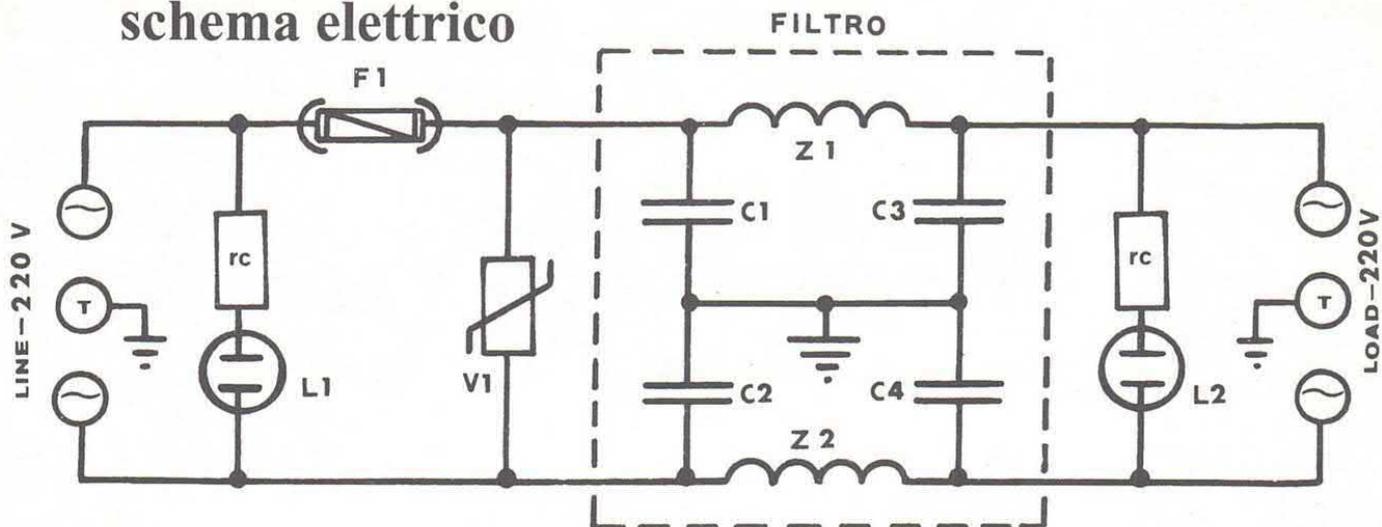
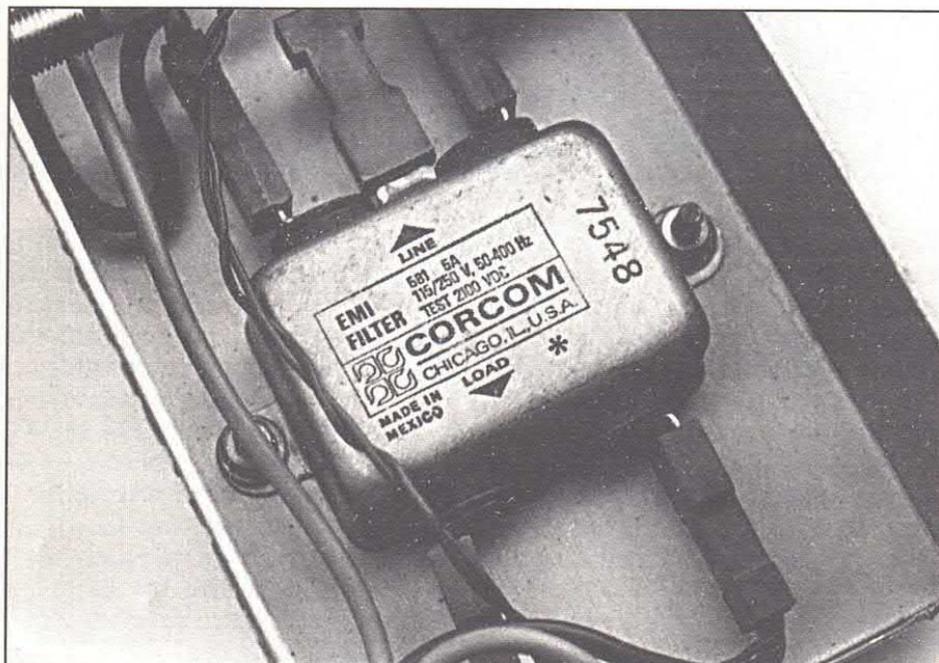
I picchi istantanei di tensione che ne derivano assumono un'elevata ampiezza, sebbene di brevissima

durata (dell'ordine di millesimi di secondo) e possono propagarsi sui fili elettrici anche per distanze notevoli. I valori tipici di questi transitori si aggirano sui 600 volt, ma possono raggiungere e superare i 2000.

Sulla rete elettrica viaggiano inoltre vari segnali spuri con frequenze multiple dei 50 Hz standard, generati principalmente dai motori ad induzione e a commutazione. In situazioni estreme tali armoniche, combinandosi con l'onda sinusoidale fondamentale (quella a 50 Hz) "squadrano" la forma d'onda della tensione di rete, introducendo in linea un forte rumore che può degradare la radioricezione delle onde medio-corte e interferire sensibilmente sul preciso funzionamento degli apparati digitali.

Oggigiorno il pericolo maggiore di questi disturbi impulsivi, sempre presenti sulla rete elettrica all'atto dell'accensione o dello spegnimento di un circuito, non è tanto nei fastidiosi crepitii degli altoparlanti dell'impianto hi-fi, o nell'avanzamento casuale degli orologi digitali, ma nel possibile danneggiamento dei costosissimi sistemi di elaborazione elettronica dei dati, sia per quanto riguarda l'hardware sia per il software.

## L'IMPORTANZA DEL FILTRO

In ufficio, come tra le mura domestiche, l'utilizzo del computer è oramai diffusissimo ed il suo funzio-

## schema elettrico

**L'assemblaggio del circuito va eseguito collegando i pochi componenti con spezzoni di filo della sezione di 2,5 mm quadri; per le saldature usate un saldatore da almeno 40 watt. Le spie devono avere la resistenza.**

namento richiede un'alimentazione elettrica estremamente "pulita", per non incorrere in alcune anomalie o strani guasti. In certi casi si possono infatti riscontrare perdite di archivi o blocchi di informazioni, responsi indefiniti della CPU, errori di Input/Output tra le unità periferiche, incongruenze logiche dei dati memorizzati per operazioni rimaste incompiute o files non chiusi correttamente.

Per rimediare a questi ed altri inconvenienti e proteggere definitivamente qualsiasi apparecchiatura elettronica dai possibili impulsi o segnali parassiti presenti sulla linea di distribuzione dei 220 volt, proponiamo un interessante e validissimo filtro di rete antidisturbo, in grado di neutralizzare anche le eventuali interferenze prodotte dal dispositivo utilizzatore stesso.

### ESAME DEL CIRCUITO

Va subito detto che, per essere veramente efficace e risolutivo, un filtro di rete deve poter disporre di un'ottima presa di terra, condizione indispensabile per eliminare o quantomeno attenuare fortemente ogni tipo di disturbo o sovratensione presente sulla linea elettrica.

In mancanza del dispersore di terra, ove convogliare tutti i segnali spuri, il filtro annulla comunque le interferenze più lievi e blocca eventuali rientri di radiofrequenza sulla linea di alimentazione generale.

Lo schema elettrico è molto semplice e lineare. Da un lato, il

cavo di rete dei 220 volt si collega ai morsetti d'ingresso del filtro attraverso un fusibile di protezione. Tra il filo di fase e il conduttore neutro si trova un varistore (Voltage Dependent Resistor).

## L'EFFETTO DEL VARISTORE

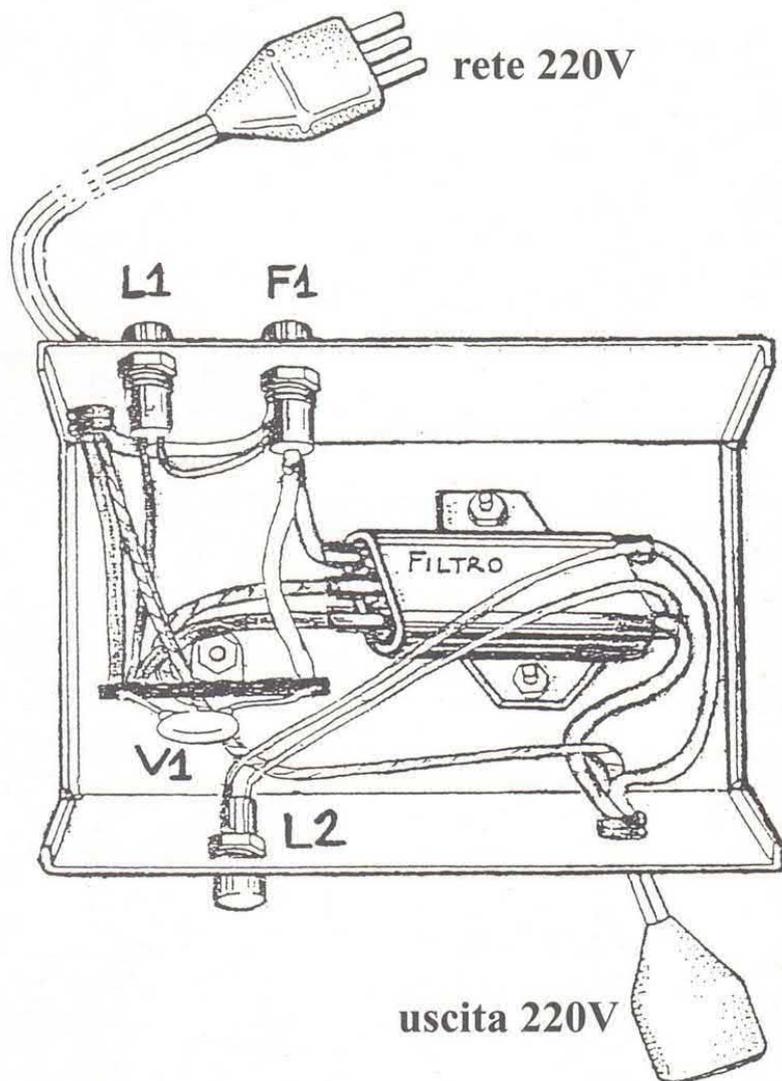
Questo componente gode della peculiare proprietà di ridurre drasticamente il suo valore intrinseco di resistenza appena la tensione ai suoi capi supera quella nominale di lavoro per cui è stato costruito. In tal modo permette di assorbire le improvvise sovratensioni di linea.

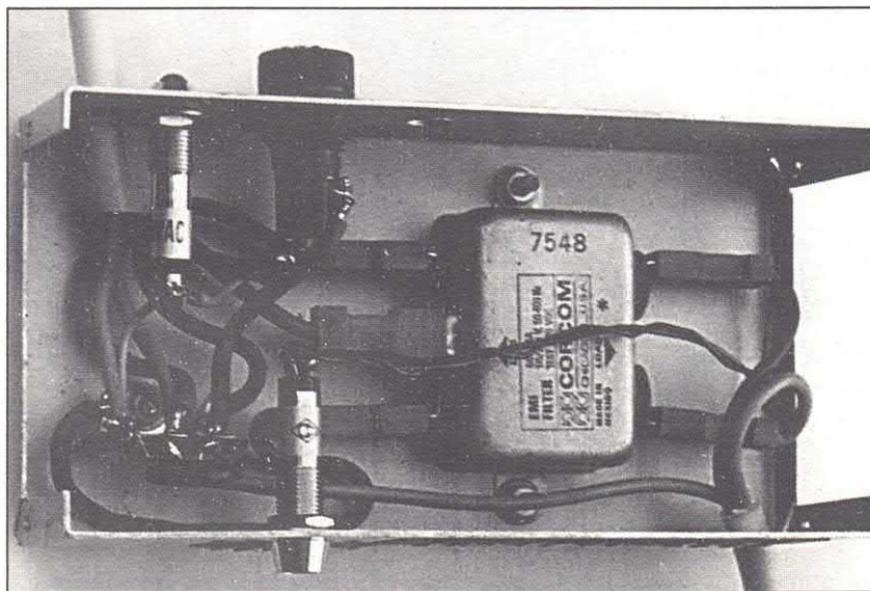
In pratica la sua azione si manifesta passando da elemento ad elevatissima resistenza (quasi un isolante) per tensioni al di sotto della sua soglia d'intervento, a resistore di valore discreto per differenze di potenziale superiori. In quest'ultimo caso la corrente circolante nel varistore determina una sensibile caduta di potenziale che smorza l'improvviso sbalzo di tensione.

Ovviamente non si deve pensare di aver risolto il problema della stabilizzazione della tensione alternata di rete ricorrendo ad un semplice varistore, perché bisogna tener conto della massima potenza dissipabile dal componente. Questa, durante i transitori, non deve oltrepassare certi limiti imposti dalle dimensioni fisiche del componente e dalla temperatura di esercizio, rammentando che la potenza e quindi l'energia da dissipare cresce rapidamente con l'aumentare della tensione derivata.

Un incremento del 15% può arrivare a far raddoppiare la potenza dissipata nel componente, per via dell'ulteriore diminuzione del valore resistivo provocato dal coefficiente negativo con la temperatura da cui è caratterizzato il varistore.

In generale le case costruttrici indicano come potenza massima dissipabile dal varistore quella che determina un aumento della temperatura di circa 80°C rispetto alla temperatura ambiente, allo scopo di poter sopportare senza danni eventuali sovraccarichi accidentali.

Ne consegue che l'impiego appropriato di un varistore è limitato

**COMPONENTI**

**L 1 = lampadina neon (vedi testo)**
**L 2 = lampadina neon (vedi testo)**
**F 1 = fusibile 5A (vedi testo)**
**V 1 = varistore 230-250V**
**FILTRO = filtro antidisturbo per rete a 220 V**

## DA DOVE NASCONO I DISTURBI

**Le interferenze che si riscontrano spesso e volentieri sulle linee elettriche sono dovute sostanzialmente a mutazioni repentine della situazione di carico delle stesse: ad esempio forti carichi che vengono scollegati istantaneamente o elementi reattivi (principalmente induttivi, come motori elettrici, reattori dei neon, ecc.) che vengono inseriti e scollegati.**

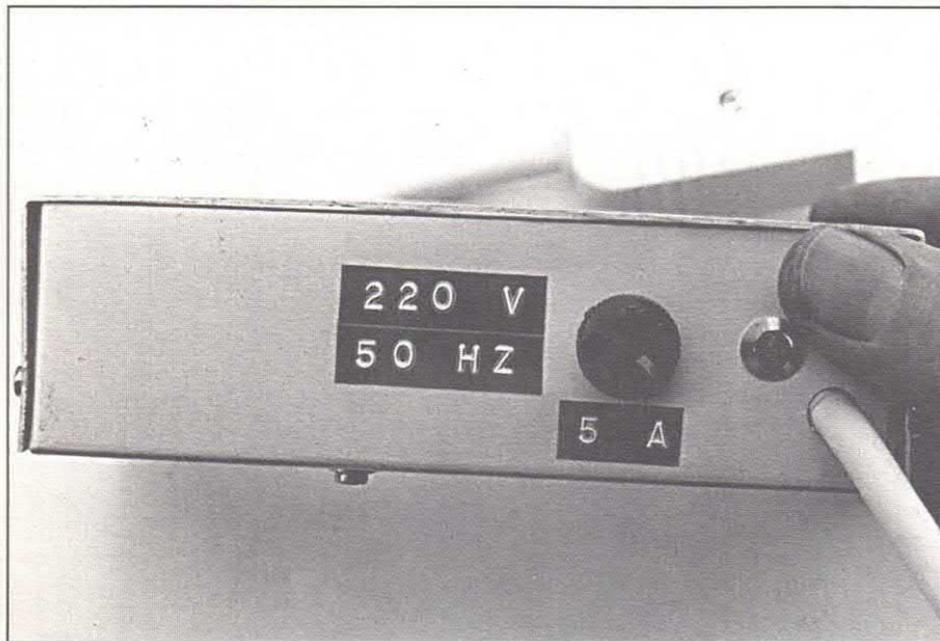
**Per quanto riguarda i disturbi derivanti dalla variazione della situazione di carico il discorso è semplice: se immaginiamo la rete elettrica come una resistenza a cui è collegato un generatore di tensione, possiamo ben comprendere come, chiudendola su diversi carichi, cambi la tensione ai capi di questi ultimi.**

**Se la linea è chiusa da una resistenza e ai capi di questa si rileva una tensione di 220 volt, è chiaro che mettendo un'altra resistenza in parallelo alla prima la tensione cala in proporzione al relativo valore ohmico. E' anche evidente che staccando una delle resistenze la tensione ai capi dell'altra sale bruscamente.**

**Per le lampade ad incandescenza il discorso è molto evidente poiché a freddo hanno una resistenza molto bassa; la potenza nominale la assorbono a caldo, quando il filamento assume una resistenza molto elevata.**

**Quanto ai disturbi derivanti dai carichi induttivi, si tratta di tensioni inverse che vengono rigettate sulla linea quando gli induttori vengono scollegati; tali tensioni determinano picchi (spikes) di valore spesso molto più elevato di quello della linea elettrica.**

alle sole situazioni di emergenza per fronteggiare improvvisi picchi di tensione, assorbendo correnti anche dell'intensità di qualche migliaio di ampere sia pure per tempi infinitamente brevi: dell'ordine dei microsecondi. E veniamo al filtro antidisturbo vero e proprio, reperibile in commercio già montato e chiuso in un astuccio metallico schermato e collegato a terra.

Per soddisfare la curiosità dei nostri lettori riportiamo la sua configurazione circuitale. Lo schema è quello di una doppia cellula passiva a "pi-greca" (C1-Z1-C3 e C2-Z2-C4) che riduce drasticamente, disperdendoli a terra, i disturbi parassiti presenti sui due conduttori di rete (neutro e fase).

**Il circuito va racchiuso in una scatola metallica ben isolata da ogni contatto o saldatura sottoposti alla tensione di rete. Il fusibile va in un portafusibile da pannello. Usate pressacavi per ingresso e uscita.**

In pratica si tratta di un circuito passa-basso, in grado di bloccare i segnali spuri ad alta frequenza senza introdurre alcuna caduta di potenziale sul valore originale della tensione di rete. I condensatori costituiscono infatti una via preferenziale verso terra per tutte le interferenze, considerando che gli induttori rappresentano un ostacolo insormontabile ad elevata impedenza per i radio disturbi.

Le lampadine al neon L1 ed L2 rilevano la presenza della tensione di rete rispettivamente in ingresso ed in uscita dal filtro.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio del filtro di rete non presenta alcun problema particolare e non richiede nemmeno l'autocostruzione di un circuito stampato, visto che i componenti possono essere facilmente connessi fra di loro con del comune filo elettrico.

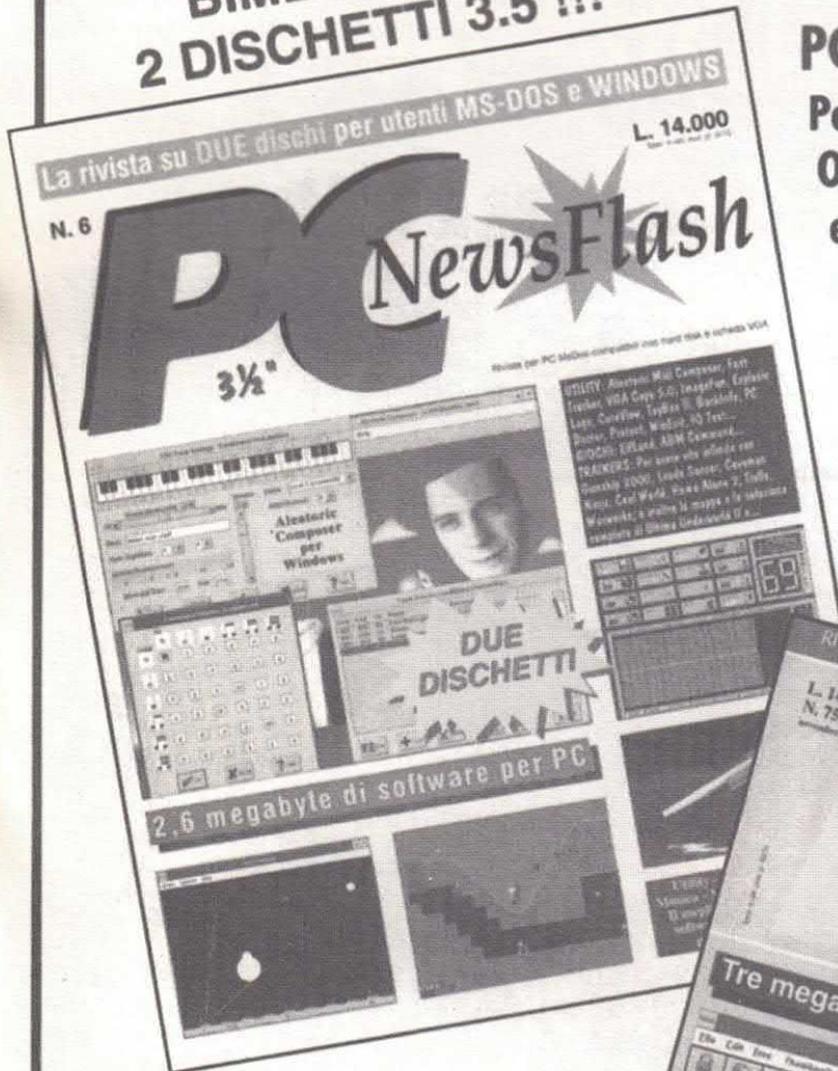
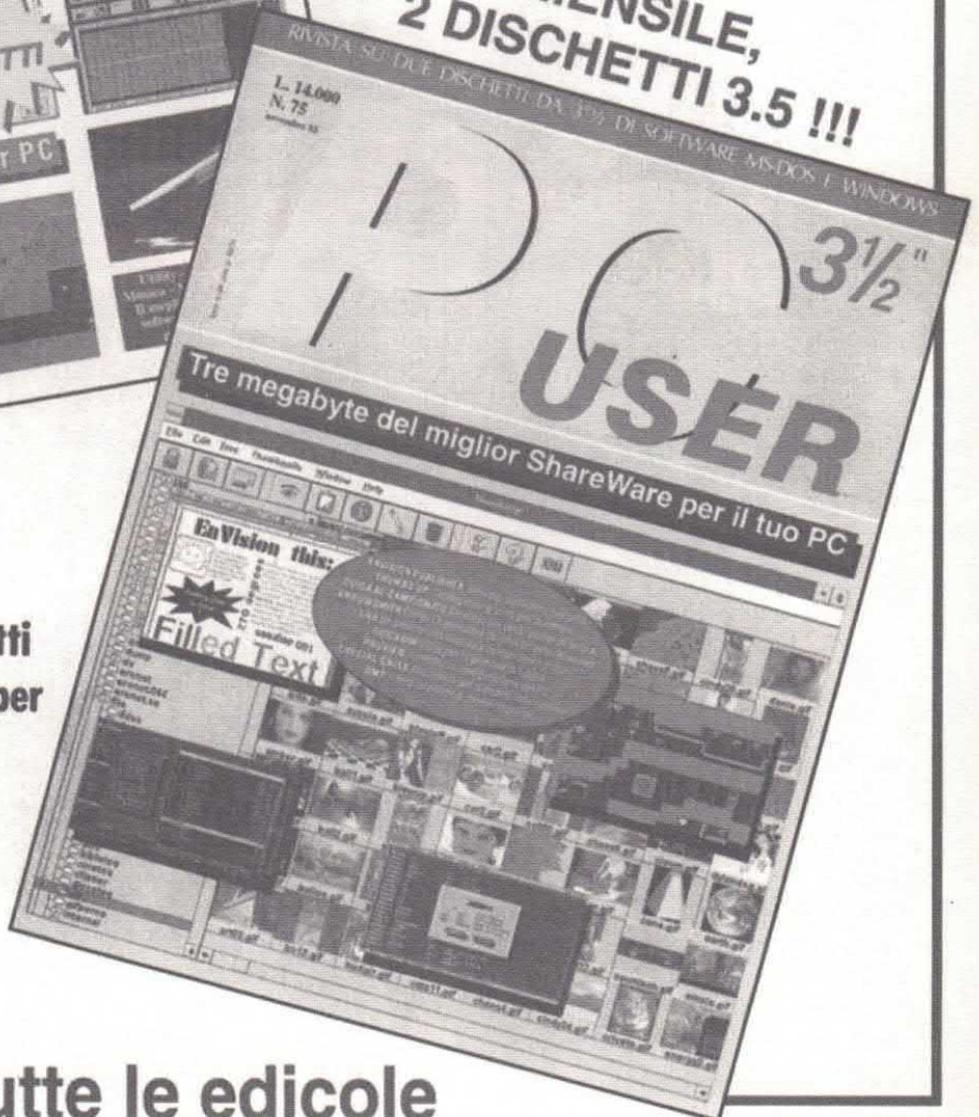
E' però necessario procurarsi un piccolo contenitore metallico, sul quale vanno fissate le ghiere delle lampadine al neon ed il portafusibile.

Facciamo presente che le lampadine al neon devono essere delle lampade-spia con incorporata la resistenza di caduta; ovviamente devono poter funzionare a 220 volt in alternata.

Lateralmente alla scatola si fanno passare i cavetti di alimentazione d'ingresso e d'uscita, il primo collegato ad una spina da 10 A, il secondo ad una presa "volante" di pari portata.

All'interno della scatola si posizionano il filtro antidisturbo, ed una piccola basetta d'ancoraggio a due capicorda sulla quale va saldato il varistore.

A questo punto, tenendo sott'occhio il disegno del piano costruttivo ove sono dettagliatamente illustrati i percorsi dei fili di connessione dei vari componenti si completano le rimanenti operazioni di cablaggio.

L'unica particolare attenzione va osservata nel collegamento dei morsetti d'ingresso (LINE 220V) e d'uscita (LOAD) del filtro. Il valore del fusibile deve essere poi uguale a quello della corrente massima sopportabile dal tipo di filtro adottato, che nel nostro prototipo è 5 A.

□

# annunci

dai lettori

**VENDO** ricevitore TV via satellite stereo in kit premontato con istruzioni a L. 90.000. Card D2-MAC 18 canali per partite di calcio di serie A in diretta. Decoder D2-MAC Eurocrypt Philips a L. 580.000. Decoder Videocrypt a L. 250.000. Kit di ricezione partite di calcio di serie A/B in diretta a L. 600.000. Massimo, 0330 / 31.40.26.

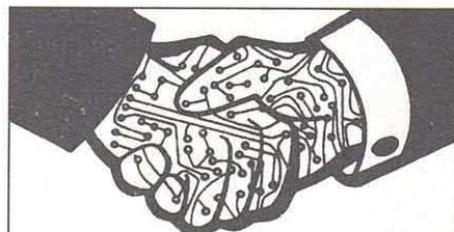
**CERCO** Wobbler NF fino a 20 Khz con uscita di tensione favorevole relativa alla presente frequenza. Si prega di rispondere via lettera specificando chiaramente il tipo, il modello, le uscite e qualsiasi altro dato saliente. Agstener Florian, via Canonico Gamper 5, 39030 Valdaora (BZ). Tel. 0474 / 49.66.74.

**NEL TENTATIVO** di realizzare un archivio pubblico, cerco gratuitamente componenti e/o apparecchiature elettriche ed elettroniche funzionanti o meno, libri, giornali, riviste, cataloghi e materiale riguardante le ricetrasmissioni (CB, OM, SWL, QSL), l'informatica ecc. Grazie Salvatore, via Pian del Carmine 27, 87055 San Giovanni in Fiore (CS).

**VALVOLE** nuove, ancora imballate, tipo: EL34-EL84-807-6L6-ECC81-ECC82-ECC83-ECC88-E80CC-E81CC-E83CC-E82CCSQ-E88CCSQ-5881-6550WA-6C33CB-7025-6080-5998 ed altre, vendo. Borgia Franco, via Valbisenzio 186, 50049 Vaiano (FI), tel. 0574 / 98.72.16.

**PER COMMODORE 64** vorrei gioco "P3 Championship Stop". Qualcuno può aiutarmi? Grazie! Scrivete a: Pino De Salvo, S.S. 18 n. 129, 89013 Gioia Tauro (RC).

**"TRENI E PLASTICI"** raccolta completa (10 riviste), cedo a L. 200.000. Ing. Luigi Canestrelli, via Legionari in Polonia 21, 24128 Bergamo. Tel. 035 / 24.47.06.

**OCCASIONI** elettroniche ed ottiche, vendo: optoelettronica, connettori, motori, pot. a filo, commutatori, bobine af/bf, testine di registrazione, resistenze HI W, strumenti ad ago, triac, scr, ic, condensatori HI Cap, trasformatori per valvole e uscita, ottica per telecamere, telecamere complete, fotocamere, intensificatore di luce, binocoli, microfoni, radio riceventi. Inviare L. 2500 in francobolli per ricevere la lista del materiale a: Capozzi Roberto, via Lydia Borelli 12, 40127 Bologna, tel. 051 / 50.13.14.

**La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.**

**VALVOLE** nuove, originali, vendo: 5X4-5Y3-6BE6-12SN7-6CG7-EBC3-UAF42-UABC-EF-PL e tantissime altre. Inviare francobollo per ricevere l'elenco, oppure telefonare ore pasti. Vidotti Attilio, via Plaino 38/3, 33010 Pagnacco (Udine), tel. 0432 / 65.01.82.

**GENERATORE** onde sinusoidali e quadre, semiprofessionale, frequenze da 10 a 10.000 Hz, 10 Vpp per sinusoidale, 7Vp per quadra, vendo nuovo in garanzia a L. 80.000. Tel. 02 / 20.46.365, pom. M. M. G. V. ore 17-19, Alfredo.

**MICRO-SPIA** professionale cm. 4 x 3 x 1, gr. 50 munita di ricevitore mod. CX-07 RX a due canali (A+B), EAR e REC, dimensioni cm. 5 x 2 x 10, con auricolare e stetoscopio, vendo. Telefonare dopo le ore 21 al numero 0775 / 94.438.

**PERITO ELETTRONICO** progetta e realizza circuiti stampati e costruzioni elettroniche di ogni tipo, massima professionalità. Telefono 06/974.660 (ore pasti).

# IN TUTTE LE EDICOLE!
# PER TE CHE HAI IL PC!

PC NewsFlash CD ROM

# UN'ALTRA SPLENDIDA RIVISTA

**Contiene 190 Megabyte di giochi e di programmi per Dos e Windows**